



PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICH NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B05B 5/16, 12/14		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/24189
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 10. Juli 1997 (10.07.97)
(21) Internationales Aktenzeichen:	PCT/CH96/00458		
(22) Internationales Anmeldedatum:	23. December 1996 (23.12.96)		(81) Bestimmungsstaaten: CZ, HU, JP, MX, SI, SK, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(30) Prioritätsdaten:	3697/95 29. December 1995 (29.12.95) CH		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): INGENIEURBÜRO INOVAC [CH/CH]; Christian Aeberhard, Holunderweg 3, CH-4552 Derendingen (CH).			
(72) Erfinder; und			
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): AEBERHARD, Christian [CH/CH]; Holunderweg 3, CH-4552 Derendingen (CH).			
(74) Anwalt: BOVARD AG; Optingenstrasse 16, CH-3000 Bern 25 (CH).			

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR COATING OBJECTS REQUIRING FREQUENT CHANGES OF COATING MATERIAL

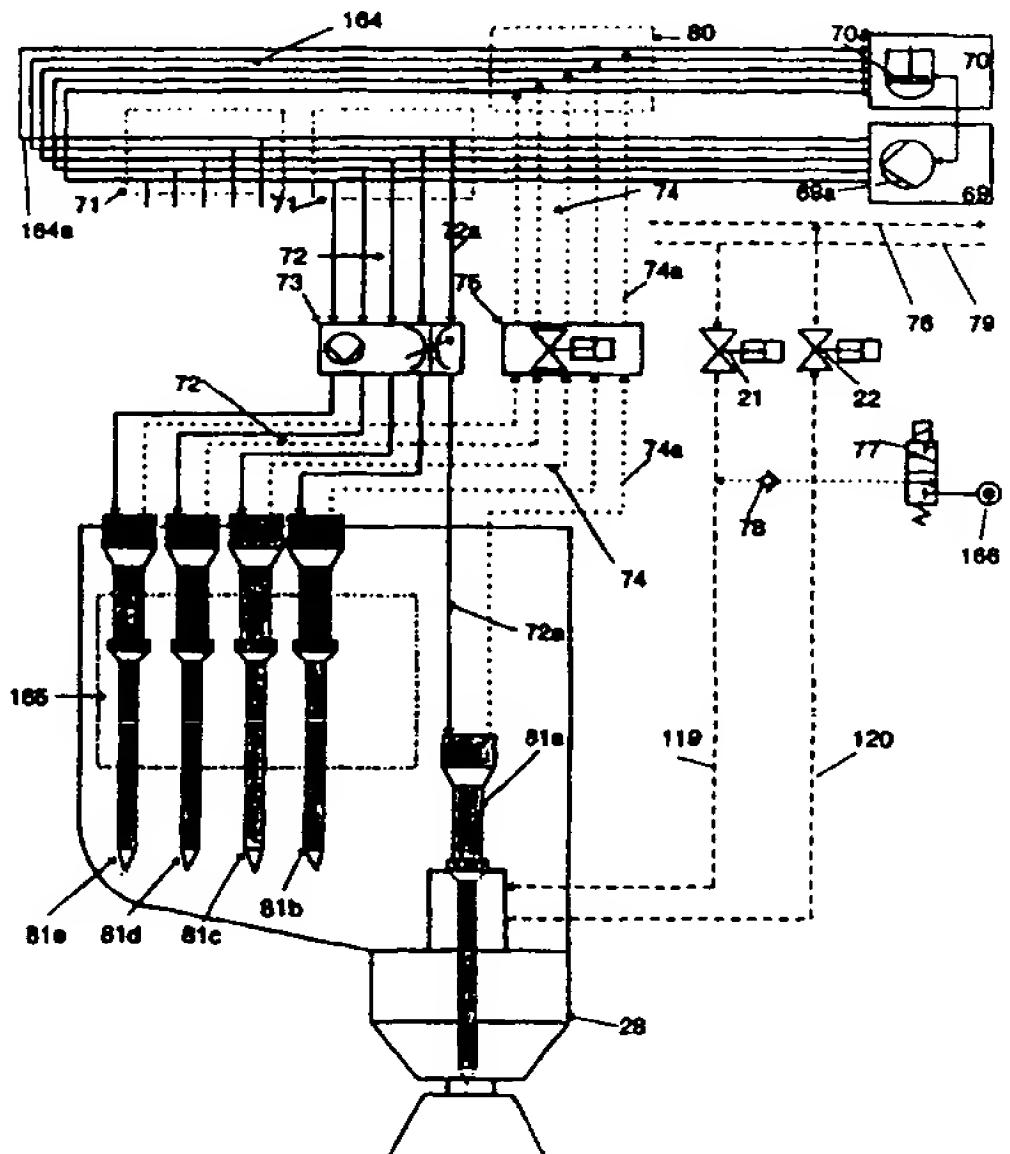
(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND EINRICHTUNG ZUM BESCHICHTEN VON GEGENSTÄNDEN MIT HÄUFIG WECHSELNDEN ARTEN VON BESCHICHTUNGSMEDIEN

(57) Abstract

The method described calls for the different coating materials to be taken from working containers and fed, with continuous mixing, to ring mains from where each is selectively fed to a hollow-needle valve in a paint applicator fitted with a spray device, the hollow-needle valve bringing the coating materials to the immediate vicinity of the spray device. Each coating material is always fed to the same associated valve (81). Every time the coating material is changed, the valve (81a) in the paint applicator (28) is withdrawn from the applicator by a handling device and replaced by another valve (81b) corresponding to the next coating material to be sprayed. Those valves which are not inserted in the applicator are kept stowed in a storage rack (165).

(57) Zusammenfassung

Beim Verfahren zum Beschichten von Gegenständen mit häufig wechselnden Arten von Beschichtungsmedien werden die Medien aus Arbeitsbehältern entnommen und unter konstanter Umwälzung den Farbringleitungen zugeleitet. Aus denselben werden die Beschichtungsmedien wahlweise einem Hohlnadelventil in einem Farbaustraggerät mit Zerstäubereinrichtung zugeleitet und dabei im Hohlnadelventil unmittelbar bis vor die Zerstäubereinrichtung gebracht. Dabei wird jede Art der Beschichtungsmedien einem und immer demselben, ihr zugeordneten Hohlnadelventil (81) zugeleitet. Bei einem Artwechsel des Beschichtungsmediums wird jedesmal das im Farbaustraggerät (28) enthaltene Hohlnadelventil (81a) mittels einer Handlingseinrichtung von demselben getrennt und durch ein anderes, dem nachfolgenden Beschichtungsmedium entsprechenden Hohlnadelventil (81b) ausgetauscht. Die nicht im Farbaustraggerät eingesetzten Hohlnade-



1. Die PCT-Vertragsstaaten sind in der nachstehenden Tabelle aufgelistet. Die Abkürzung steht in der ersten Spalte, der Name des Staates in der zweiten Spalte. Die Abkürzung ist für die Identifizierung auf dem Kopfbogen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen, bestimmt.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

Verfahren und Einrichtung zum Beschichten von Gegenständen mit häufig wechselnden Arten von Beschichtungsmedien.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Beschichten von Gegenständen mit häufig wechselnden Arten von Beschichtungsmedien nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 und eine Einrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 4.

Bei Lackierstrassen für Automobilkarrossen ist es üblich, dass unmittelbar aufeinander Karrossen folgen, die mit Decklacken verschiedener Farben lackiert werden. Bei Lackiersystemen für derartige Lackierstrassen ist eine der Zahl der unterschiedlichen Lackfarben entsprechende Zahl von Lackringleitungen vorgesehen, in denen der Lack jeweils zirkuliert und dabei an allen Zapfstellen vorbei zum Farbbehälter zurückgeführt wird. Das Zirkulieren der Farbe ist notwendig um deren Konsistenz gleichmäßig zu halten.

In der Applikationstechnik-Industrie sind verschiedene Farbwechselsysteme gebräuchlich.

Es wurde durch bekannte Einrichtungen versucht die Farbwechselsysteme und die dazu notwendigen Ventileinrichtungen möglichst nahe zur Zerstäubereinrichtung heranzubringen, und auch die zwischen Farbwechselsystem und Zerstäubereinrichtungen vorhandenen Verbindungsleitungen möglichst kurz zu halten, um die Farb- und Spülmedienverluste zu verringern.

Eine Farbumlaufseinrichtung, bekannt aus der Deutschen Patentanmeldung DE 3 130 096, verwendet zwei Umschaltventilanordnungen. Diese sind, durch relativ längere

Zuleitungen getrennt, mit der eigentlichen Spritzvorrichtung verbunden. Diese Trennung bzw. langen Schläuche ergeben beim Spülen der Zuleitungen und der Spritzvorrichtung einen sehr hohen Verlust an Farbe und Spülflüssigkeit.

5

Um solche hohen Verluste zu verringern wurde eine, gemäss der Deutschen Patentanmeldung DT 2 043 789 bekannte, Einrichtung vorgeschlagen, die nur eine Schlauchleitung zwischen Farbwechsler und Spritzvorrichtung aufweist. Eine Mehrzahl von Farbzuleitungen werden zum Farbwechsler geleitet, letzterer in der Form einer Trommelventileinrichtung, die möglichst nahe an die Spritzvorrichtung anschliessbar ist. Eine ähnliche Einrichtung ist aus der US-Patentschrift 2 257 004 bekannt. Obwohl bei diesen beiden bekannten Einrichtungen die Zuleitung zwischen Farbwechsler und Spritzvorrichtung relativ kurz gehalten wird, sind die bei einem Farbwechsel auftretenden Verluste von Farbe und Spülflüssigkeit immer noch hoch, da auch die ganze Spritzvorrichtung und deren Hohlräume mit gereinigt werden muss. Für vollautomatischen Betrieb ist die letztgenannte Einrichtung nicht geeignet, da die Trommelbedienung von Hand erfolgen muss.

10

Ein weiterer Nachteil dieser genannten Einrichtungen liegt in der Begrenzung der Anzahl der Farben (z.B. maximal 18) die aus Platzgründen in die trommelförmigen Ventileinrichtungen einbaubar sind.

15

20

25

30

Aus der Deutschen Anmeldung DE 3 927 880 ist eine Anlage bekannt mit Reihenventilen zwischen Farbkreislaufpumpen und einer Mehrzahl von Spritzvorrichtungen. Bei diesem System hat man Wert darauf gelegt, dass die Farbwechselventile möglichst nahe bei der Spritzvorrichtung plaziert werden konnten um die Farbleitungsstrecke für den Spülvorgang kurz

zu halten. Je nach Aufbauart der verwendeten Beschichtungs-
maschine oder Roboter werden wegen den notwendigen Bewe-
gungsabläufen der Spritzvorrichtungen die Bewegungs-
schläufen der Farbleitungen länger als erwünscht. Damit ist
5 auch der Farb- und Spülmittel-Verlust immer noch zu hoch.
Er liegt bei ca. 150 bis 200 ccm bei einer Spritzvor-
richtung dieser bekannten Anlage für einen Farbwechsel.
Auch die Verlustzeiten sind noch sehr hoch und liegen bei
15 bis 25 Sec. für einen Farbwechsel.
10 Bei der Anwendung im Automobilsektor, wo eine Mehrzahl von
Spritzvorrichtungen in verschiedenen Lagen der Karrosserie
angeordnet sind und sehr häufig Farbwechsel in Abständen
von wenigen Minuten erfolgen, ergeben sich Gesamt-Preisver-
luste in Größenordnung von 8 bis 10 Millionen Schweizer-
15 Franken während eines Jahres, nur für eine Spritzstrasse.

Eine weitere Anlage ist bekannt, aus der Deutschen Patent-
schrift DT 1 402 627, deren Farbwechsler darin besteht,
Farbzuleitungen aus den Farbehältern über Pumpen und Ab-
20 sperrventile unmittelbar in die Spritzvorrichtung einzuführen. Dabei werden wohl die Leitungswege verkürzt. Der
wesentliche Nachteil dieser Anlage ist jedoch die Ver-
mischungsmöglichkeit der Farben in der Spritzvorrichtung,
da keine Ventile in der letztgenannten bzw. in den Zu-
25 leitungen vorhanden sind. Es wird wohl die unmittelbare Um-
gebung der Ausflussöffnung von den einzelnen Farban-
schlüssen mit Spülflüssigkeit umspült und gewaschen. Dabei
können aber Farbbestandteile aus den Leitungen herausgelöst
werden, die bei einem Farbwechsel sich gegenseitig ver-
30 mischen und Farbschäden auf den zu behandelnden Oberflächen
verursachen. Die Sicherheit einer absoluten Trennung der
Farben ist hier nicht gegeben und deshalb ist diese Anlage
für automatischen Betrieb ungeeignet. Auch diese Anlage

kann den heutigen Anforderungen in Karrossenspritzanlagen bezüglich der geforderten Anzahl von Farben nicht mehr genügen, da aus Platzgründen die Leitungsanzahl in der Spritzvorrichtung begrenzt ist.

5 In der Deutschen Patentanmeldung DE 3 312 268 ist eine Farbumlaufanlage bekannt, die für jede einzelne Farbe eine Ringleitung aufweist, welcher jeweils eine Umlaufleitung zugeordnet ist, die bis in die Umgebung der Spritzvorrichtung reicht. Jede Umlaufleitung besitzt dort ein Farbventil. Damit sind zwar kurze Zuleitungen zwischen Farbventil und der Spritzvorrichtung realisierbar, jedoch nur im Falle einer einzelnen Farbe. Bei mehreren Farben ist eine zusätzliche Umlaufleitung und Pumpe notwendig, wodurch die Reinigung derselben wieder vermehrte Verluste bringt wie bei den bereits genannten Anlagen.

10 Eine weitere aus der Deutschen Patentanmeldung DE 4 329 101 bekannte Einrichtung ist mit einem Farbwechselsystem versehen, das zwar eine grössere Anzahl von Farben zulässt als die vorgenannten Einrichtungen. Jedoch besteht der wesentliche Nachteil, dass immer zwei in den Sperrgliedern vorhandene Einspeiskanäle einen gemeinsamen Ausgang haben und somit die Mischung zweier Farben ergibt, da keine Spülung 15 der Kanäle vorgesehen ist. Der konstruktive Aufbau lässt auch den Einbau in unmittelbarer Umgebung der Spritzvorrichtung nicht zu. Die Nachteile der hohen Farb- und Spülmittelverluste sind auch hier vorhanden.

20 30 Eine Zerstäubervorrichtung, bekannt aus der Deutschen Patentanmeldung DE 4 330 602, weist eine Mehrzahl von Farbkanälen auf, die parallel zur Achse eines Zerstäuberkopfes verlaufen und in die Spritzvorrichtung derart

integriert sind, dass deren Endöffnungen, als Düsen bis in den Bereich des Zerstäuberkopfes reichen. Die den Farbkanälen zugeordneten Farbventile zur Unterbrechung des Farbflusses in den Kanälen liegen ausserhalb der Spritzvorrichtung. Ein Nachteil dieser Zerstäubervorrichtung liegt darin, dass durch das Fehlen von Ventilen im Bereich der Kanalenden ("Düsen") eine Vermischungsgefahr von Farben besteht, insbesondere wenn durch Spülmittel eine Anlösung der in den Kanalenden vorhandenen Farbe bzw. Farbreste erfolgt. Auch die vorgeschlagene Lösung mit dem Zurücksaugen von Farbe in den Kanal beseitigt diesen Mangel nicht. Besonders bei grossen Farbdifferenzen, z.B. schwarz und weiss, bewirken auch Kleinstmengen von Vermischungen eine Farbverfälschung auf den bespritzten Oberflächen, was zu nachträglichen Nachbesserungen oder sogar Ausschuss mit Kostenfolgen führt. Ein weiterer Nachteil dieser Vorrichtung liegt darin, dass die Anzahl der einbaubaren Farbkanäle sehr begrenzt (maximal zehn) ist und den heutigen Anforderungen bei der Lackierung von Autokarrossen mit 32 und mehr Farben nicht genügt. Ein weiterer Nachteil liegt darin, dass ein Umlauf der Farben in den Kanälen nicht erfolgt. Dadurch können bei selten gebrauchten Farben Verhärtungen und Entmischungen (insbesondere bei metallhaltigen Farben) entstehen, die Störungen im Spritzprozess verursachen.

Die bekannten Verfahren und Einrichtungen umfassen komplizierte Konstruktionen, die grosse Verluste an Farb- und Spülmedien verursachen und deren Anwendung grösseren Zeitbedarf im Ablauf des Spritzvorganges benötigen. Dies ist insbesondere in vollautomatisierten Beschichtungsanlagen der Automobilindustrie von grossem Nachteil. Zudem wird die Umwelt mit zu grossen Emmissionen belastet.

Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zu Grunde ein Verfahren zum Beschichten von Gegenständen mit häufig wechselnden Arten von Beschichtungsmedien vorzuschlagen die diese Nachteile behebt. Ebenso soll eine Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens vorgeschlagen werden.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils der Patentansprüche 1 und 4 gelöst.

Der effektive Farbwechsel wird zuvorderst unmittelbar vor der Zerstäubung im Farbauftaggerät vorgenommen. Da für jede Farbe ein separates Hohlnadelventil verwendet wird, die in einem und demselben Farbauftaggerät nacheinander ausgewechselt werden, und jedes Hohlnadelventil die für den Farbabschluss notwendigen Ventilsysteme beinhaltet, ist die Reinigung nur auf die zwischen Hohlnadelventil und den dieses unmittelbar umgebenden Oberflächen des Farbauftaggerätes beschränkt.

Die erfindungsgemäße Einrichtung hat den Vorteil, dass das bei einem Farbwechsel wegzuspülende Farbvolumen in den Leitungen auf ein absolutes Minimum reduziert wird. Der Farbmengenverlust wird demnach bei jedem Farbwechsel kleiner als 2 cm³ sein. Dies ist ca. 80 bis 100 x weniger als bei herkömmlichen Systemen. Damit wird auch ein kleineres Volumen an Spülmedium benötigt, wodurch die Gesamtverlustraten sich wesentlich reduzieren. Durch das kleinere Spülvolumen wird auch die Spülqualität wesentlich erhöht, d.h. die Gefahr für Farbverschleppungen reduziert sich auf ein Minimum. Dies bewirkt dann bessere Beschichtungsqualitäten.

Bei der erfindungsgemäßen Einrichtung befinden sich die

mit bekannten Farbwechselventilen vergleichbaren Ventilsystemen unmittelbar im beweglichen Hohlnadelventil integriert.

Ein weiterer Vorteil ist der kleinere Zeitbedarf. Liegt die Zeit bei bekannten Einrichtungen bei ca. 15 bis 25 Sek., wobei der Hauptanteil für die Spülung und das Andrücken der neuen Farbe aufzuwenden sind, so ist er beim erfindungsgemässen Verfahren und Einrichtung noch ca. 8 bis 9 Sek. Hier von beträgt der Aufwand für die Bewegungsabläufe, d.h. inclusive des Handlings der zu wechselnden Hohlnadelventile, ca. 5 bis 6 Sek.

Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass kein Schaltelement und kein Farbleitungsabschnitt von der Farbversorgung bis hin vor die Zerstäubereinrichtung mit einer anderen Farbe kontaktiert wird.

Der Farbkreislauf wird von der Farbringleitung bis unmittelbar vor die Zerstäubereinrichtung gewährleistet. Entmischungen der Farbmedien, infolge stillstehender Farbströme, werden dadurch vermieden.

Besondere Vorteile bietet die erfindungsgemäss Einrichtung mit einem Ringkassettemagazin gemäss den Merkmalen der Ansprüche 8 oder 9. Dabei werden die mit den Hohlnadelventilen verbundenen Schläuche nur gering bewegt, wodurch der Verschleiss derselben vermindert wird.

Alle diese Vorteile zeigen sich insbesondere bei der Anwendung in automatisierten Anlagen z.B. in der Automobilindustrie.

Die erfindungsgemässse Einrichtung kann durch geringe Modifikation auf allen marktgängigen Farbauftaggerätearten, wie elektrostatischen Hochrotationszerstäuber, Luftzerstäuber-Pistolen, HLVP-Pistolen, Airless- und Airmixpistolen angewendet werden. Im weiteren ist es möglich die Einrichtung in einer nicht automatisierten Lackiererei in Anwendung zu bringen.

Nachfolgend sind beispielsweise Ausführungen von Einrichtungen zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens dargestellt und näher erläutert.

Es zeigt teilweise in schematischer Darstellung:

15 Fig.1 ein Hohlnadelventil im Längsschnitt;

Fig.2 ein Hohlnadelventil gemäss Fig.1 eingebaut in einen Rotationszerstäuber;

20 Fig.3 ein Hohlnadelventil gemäss Fig.1 eingebaut in einen Luftzerstäuber;

Fig.4 eine Hohlnadelventil-Handleinrichtung im Längsschnitt mit Revolvermagazin;

25 Fig.5 eine Handleinrichtung gemäss Fig.4 im Grundriss dargestellt;

30 Fig.6 eine Handleinrichtung gemäss Fig.4 im Seitenriss dargestellt;

Fig.7 eine Perspektivdarstellung einer Farbauftagseinrichtung mit verkleidetem Farbauftaggerät und Revolvermagazin;

5 Fig.8 eine Perspektivdarstellung einer Farbauftagseinrichtung mit verkleidetem Farbauftaggerät und Flachkassettenmagazin;

10 Fig.9 eine Perspektivdarstellung einer Farbauftagseinrichtung mit verkleidetem Farbauftaggerät und schwenkbarem Ringkassettenmagazin;

Fig.10 ein Farb- und Spülmedienschema;

15 Fig.11 einen Querschnitt durch ein Hohlnadelventil nach der Linie XI - XI in der Fig.1;

20 Fig.12 eine Perspektivdarstellung einer Farbauftagseinrichtung mit verkleidetem Farbauftaggerät und feststehendem Ringkassettenmagazin.

In den Zeichnungen sind für funktionelle, sich im wesentlichen entsprechende Teile dieselben Bezugsziffern benutzt.

25 Die Fig.1 stellt ein Hohlnadelventil 81 dar, bestehend aus einer Hohlnadelventilhülse 1 mit einem vorderen Ende 82, einem Mittelbereich 90 und einem hinteren Ende 83. Vom Mittelbereich 90 bis zum vorderen Ende 82 besitzt die Hohlnadelventilhülse 1 einen annähernd zylinderförmigen Außenmantel 93. Die Hohlnadelventilhülse 1 weist eine Bohrung 85 auf, die sich vom hinteren Ende 83 bis annähernd zum vorderen Ende 82 erstreckt, wo eine Ventilkammer 86 gebildet ist, deren Durchmesser grösser als die Bohrung 85 ist. Eine

weitere Ventilkammer 23 schliesst koaxial zu einer Axe 115 mit grösserem Durchmesser an die Ventilkammer 86 an. Zwischen den Ventilkammern 23 und 86 bildet sich ein Ventilsitz 20. Die Ventilkammer 23 wird am Ende 82 der Hohladelventilhülse 1 durch einen Hülsenteil 84 abgeschlossen. Letzterer weist ein koaxiales Ventilkegelsystem auf mit einem äusseren Dichtkegel 3 und einem inneren Dichtkegel 4, der in die Ventilkammer 23 ragt. Der Hülsenteil 84 hat eine Öffnung 24. Diese ist einerseits über schräg angeordnete Bohrungen 87 mit der Ventilkammer 23 und anderseits über Bohrungen 88 mit einer Hohlwellenkammer 25 (wird weiter unten beschrieben) verbunden.

Der Hülsenteil 84 ist im gezeichneten Beispiel schematisch fest mit dem Aussenmantel 93 verbunden dargestellt, d.h. aus einem Stück. Aus fabrikations- und montagetechnischen Gründen können jedoch der Hülsenteil 84 und damit die Dichtkegel 3 und 4 vorteilhaft als separate Stücke angefertigt und durch nicht dargestellte Mittel mit dem Aussenmantel 93 verbunden werden.

Im Mittelbereich 90 ist der Aussenmantel 93 mit zwei Sammelnuten 14 und 15 versehen. Die Sammelnut 14 ist durch Bohrungen 91 mit der Bohrung 85 verbunden. Von den Bohrungen 91 erstreckt sich bis zum vorderen Ende der Bohrung 85 innerhalb derselben eine Spiralfuge 13. Von der Sammelnut 15 erstreckt sich auf dem Aussenmantel 93 bis zu dessen Ende im Bereich des Hülsenteiles 84 ein nütförmiger Spirallauf 16. Es können auch mehrere parallel verlaufende Spiralfugen oder Spiralläufe vorgesehen sein. Nuten im Aussenmantel 93 sind einerseits zwischen den Sammelnuten 14 und 15 und anderseits ausserhalb der Sammelnut 14 vorgesehen, zur Aufnahme von Dichtringen 92 und 94. Eine weitere

Nut, ausserhalb des Bereiches der Spiralanut 13, ist in der Bohrung 85 vorgesehen zur Aufnahme eines Dichtringes 95.

Im Bereich des hinteren Endes 83 weist die Hohlnadelventilhülse 1 am Umfang eine Haltenut 18 auf, in welche eine nur schematisch mit strichpunktierten Linien dargestellte Spannvorrichtung 17 eingreifen kann.

Die Bohrung 85 weist im Bereich des hinteren Endes 83 ein Innengewinde 96 auf zur Aufnahme einer Gewindespindel 5. Letztere ist Teil eines Farbtubus 2, der weiter aus einem zylinderförmigen Ansatz 98, einem rohrförmigen Teil 97 und einem Ventilkopf 99 besteht. Der Farbtubus 2 bzw. die Teile 98, 5, 97 und 99 sind im gezeichneten Beispiel schematisch fest miteinander verbunden dargestellt, d.h. aus einem Stück. Aus fabrikations- und montagetechnischen Gründen können diese jedoch aus mehreren durch nicht dargestellte Mittel miteinander verbundenen Einzelteilen bestehen.

Der rohrförmige Teil 97 des Farbtubus 2 lagert in Richtung der Axe 115 verschiebbar in der Bohrung 85. Die Dichtung 95 dient zur Abdichtung des Verschiebespielraumes zwischen Teil 97 und der Hohlnadelventilhülse 1. Der Ventilkopf 99 ist im Ventilraum 23 angeordnet und weist einen kleineren Durchmesser als derselbe, jedoch einen grösseren Durchmesser als der Teil 97 auf. Zwischen Teil 97 und dem Ventilkopf 99 ist ein Ventilkonus 100 gebildet, welcher mit dem Ventilsitz 20 durch gegenseitige Verschiebung der Teile 1 und 2 in Kontakt gebracht werden kann. Eine Bohrung 101 und ein Absatz 102 im Ventilkopf 99 bilden zusammen einen Ventilsitz 19. Derselbe ist durch relative Verschiebung der Teile 1 und 2 in Kontakt mit dem inneren Dichtkegel 4 bringbar.

Der rohrförmige Teil 97 weist eine Bohrung 103 auf, die sich vom Ansatz 98 bis in den Ventilkopf 99 erstreckt. Ein Trennsteg 8 (Fig. 11) mit keilförmigen Enden ist diametral in keilförmigen Nuten 104 der Bohrung 103 dichtend eingeschoben. Dadurch bilden sich zwei Kammern 105 und 106 längs des Farbtubus 2. An dem dem Ventilkopf 99 zugekehrten Ende der Bohrung 103 erfolgt der Einschub nicht bis zum Bohrungsgrund, sodass ein Zwischenraum 107 gebildet wird, der die Kammern 105 und 106 verbindet.

Am hinteren Ende des Farbtubus 2 ist auf die Gewindespindel 5 ein Farbanschlusskopf 6 aufgeschraubt und durch nicht dargestellte Mittel (z.B. Stellschraube) mit demselben verdröhfest verbunden. Eine Dichtung 108 dichtet den Farbtubus 2 gegenüber dem Farbanschlusskopf 6 auf dem Ansatz 98 ab. Der Trennsteg 8 dringt dichtend mit einem keilförmigen Ende 109 in den Farbanschlusskopf 6 ein. Letzterer weist einen Anschluss 7 und einen Farbrücklaufanschluss 10 auf, die ihrerseits über Bohrungen 110 und 111 mit den Kammern 105 bzw. 106 in Verbindung stehen.

Eine nur andeutungsweise dargestellte Zange 26 ist mit dem Farbanschlusskopf 6 kraftschlüssig durch in Fig. 1 nicht dargestellte Mittel verbindbar.

Eine Torsionsfeder 9 ist einerseits im Farbanschlusskopf 6 und anderseits in der Hohlnadelventilhülse 1 befestigt.

Andeutungsweise ist in Fig. 1 ein Farbauftraggerät 11 dargestellt. Dieses weist einen hinteren Geräteteil 113 und einen vorderen Geräteteil 114 auf, die in nicht näher dargestellter Weise in Richtung der Axe 115 relativ zueinander verschiebbar sind. Eine hier nur schematisch dargestellte

Druckfeder 36 zwischen den Teilen 113 und 114 bewirkt, dass diese gegeneinander gepresst werden, in Richtung der Pfeile 121 und 122. Das Farbauftaggerät 11 ist mit einer an-
nähernd hohlzylindrischen Einführöffnung 112 versehen,
in welche die Hohlnadelventilhülse 1 einschiebar ist. Der
Einschiebeweg wird durch einen Konus 31 am hinteren Ende 83
der Hohlnadelventilhülse 1 begrenzt, indem der Konus 31
kraftschlüssig eine konischen Bohrung 32 im hinteren
Geräteteil 113 kontaktiert.

10

Die Dichtringe 92 und 94 legen sich dichtend an die Innen-
wand der Einführöffnung 112 an.

15

Die Einführöffnung 112 endet in einer Fläche 116. Eine
Bohrung 117 schliesst an die Fläche 116 an und bildet mit
derselben einen Ventilsitz 118, welcher seinerseits mit dem
äußeren Dichtkegel 3 in Kontakt gebracht werden kann durch
Gegeneinanderverschieben der Geräteteile 113 und 114.

20

Zwischen der Fläche 116 und dem Hülsenteil 84 ist eine
Hohlwellenkammer 25 gebildet, die mit den Bohrungen 88 und
117 in Verbindung steht. Das Ende der Bohrung 117 endet in
einer schematisch dargestellten Zerstäuberdüse 12.

25

Im vorderen Geräteteil 114 sind schematisch dargestellte
Leitungen 119 und 120 vorgesehen. Die Leitung 119 steht ei-
nerseits mit einem Spülventil 21 und anderseits mit der
Sammelnut 14 in Verbindung. Die Leitung 120 steht einer-
seits mit einem Rücklaufventil 22 und anderseits mit der
Sammelnut 15 in Verbindung.

30

Die Wirkungsweise des in Fig. 1 dargestellten Hohlnadelventils 81 wird nachstehend beschrieben:

Das Hohlnadelventil 81 stellt gewissermassen eine Wechsel-
5 einheit dar, welche im erfindungsgemässen Farbwechselsystem
in ein Farbauftraggerät eingesetzt wird, das mit einer ent-
sprechend vorgesehenen Einführungsöffnung 112 ausgerüstet
ist. Die Hohlnadelventilhülse 1 dient als Ventilgehäuse und
zugleich als Hauptnadel, wobei deren Dichtkegel 3 die der
10 Zerstäuberdüse 12 vorgelagerte Bohrung 117 absperrt oder
öffnet und damit die Zerstäuberdüse 12 mit Farbe oder Spül-
medium versorgt.

Die Hubbewegung der Hohlnadelventilhülse 1 resp. des Dicht-
15 kegels 3 wird mit einer weiter unten in Fig. 4 näher erläu-
terten Handlingseinrichtung erzeugt. Diese erfasst die
Hohlnadelventilhülse 1 an der Haltenut 18 mittels der
Spannvorrichtung 17 und schiebt sie in die Einführungs-
öffnung 112 bis der Konus 31 in der konischen Bohrung 32
20 aufliegt. Dabei erzeugt die Druckfeder 36 in Richtung des
Pfeiles 122 die nötige Anpresskraft zwischen Dichtkegel 3
und Ventilsitz 118 und verschliesst damit diesen Durchgang.

Jedes im erfindungsgemässen Farbwechselsystem verwendete
25 Hohlnadelventil 81 wird mit einer und derselben Farbe be-
schickt. Der Anschluss 7 ist über einen nicht dargestellten
Schlauch mit einer Farbdosiereinrichtung verbunden, die
einen konstanten Farbfluss erzeugt, der bei geschlossenem
Ventilsystem 19,4 innerhalb des Hohlnadelventils 81 vom An-
30 schluss 7 über Bohrung 110, Kammer 105, Zwischenraum 107,
Kammer 106 und Bohrung 111 zum Farbrückläufanschluss 10 er-
folgt. Somit ist der Farbkreislauf bis unmittelbar vor den
als Hauptnadel wirkenden Dichtkegel 3 bzw. die Zerstäuber-

düse 12 gewährleistet.

Während des Handling der Hohlnadelventile 81 ist es deshalb wichtig, dass das Ventilsystem 19,4 immer und automatisch geschlossen ist zur hermetischen Vorabsperrung der Farbe.

Das Verschliessen des Ventilsystems 19,4 und damit der Anpressdruck des Dichtkegels 3 auf den Ventilsitz 19 erfolgt durch die Torsionsfeder 9. Diese dreht den Farbanschlusskopf 6 und somit den damit verbündeten Farbtubus 2 im Uhrzeigersinn und bewegt diesen durch die Gewindespindel 5 relativ zur Hohlnadelventilhülse 1 bis der Dichtkegel 4 mit dem Ventilsitz 19 in Kontakt tritt und die Bohrung 101 abgeschlossen wird. Bei geschlossenem Ventilsystem 19,4 ist das Ventilsystem 20,100 geöffnet. In dieser Ventilstellung tritt Spülmittel über das Spülventil 21, Leitung 119, Sammelnut 14, Bohrung 19 und Spiralmutter 13 in die Ventilkammer 86, und von dort über das Ventilsystem 20,100 in die Ventilkammer 23. Diese wird gereinigt, wobei das Spülmittel weiter durch die Bohrungen 87, die Öffnung 24 und die Bohrungen 88 in die Hohlwellenkammer 25 gelangt. Diese wird durchspült und ebenfalls gereinigt. Das Spülmittel wird bei geschlossenem Ventilsystem 3,118 ausserhalb der Hohlnadelventilhülse 1 durch die Spiralläufe 16 nach hinten zur Sammelnut 15 und durch das geöffnete Rücklaufventil 22 ausgestossen.

Durch Anpassung der Form von Spiralmutter 13 und Spirallauf 16 kann eine optimale Spülwirkung erreicht werden.

Ist jedoch das Ventilsystem 3,118 offen, das Rücklaufventil 22 und das Ventilsystem 4,19 geschlossen, tritt das Spülmedium durch die Bohrung 117 zur Zerstäuberdüse 12 und

reinigt diese, sowie die in Fig. 1 nicht näher dargestellte Zerstäubereinrichtung, z.B. Glockenteller.

Soll nun Farbe zerstäubt werden, müssen Spülventil 21 und 5 das Rücklaufventil 22 geschlossen sein, wobei deren Steuerung durch nicht näher dargestellte Mittel erfolgt.

Um die Vorabsperrung, d.h. das Ventilsystem 4,19 zu öffnen bzw. das Ventilsystem 20,100 zu schliessen, wird der Farbanschlusskopf 6 im Gegenuhzeigersinn verdreht mittels der 10 Zange 26. Die Hohlnadelventilhülse 1 wird dabei durch die Spannvorrichtung 17 gehalten. Mit dem Farbanschlusskopf 6 wird gleichzeitig die Gewindespindel 5 verdreht entgegen der Kraftwirkung der Torsionsfeder 9. Die Gewindespindel 5 15 schraubt sich aus dem Innengewinde 96 und bewirkt eine Axialbewegung des Farbtubus 2 relativ zur Hohlnadelventilhülse 1. Damit wird das Ventilsystem 20,100 geschlossen und der Zufluss von Spülmittel unterbrochen. Die Farbe kann nun ungehindert aus der Kammer 105 über die Bohrung 101, 20 Ventilsystem 4,19 in die Ventilkammer 23 und durch die Bohrungen 87, Oeffnung 24, Bohrungen 88, Hohlwellenkammer 25, sowie Ventilsystem 3,118 in die Bohrung 117 und damit zur Zerstäuberdüse 12 gelangen.

25 In der Fig. 2 ist ein Farbauftraggerät 28 dargestellt, das die Form eines Rotationszerstäubers aufweist. Es sind zum Teil gleiche Funktionsteile wie in der Fig. 1 verwendet.

30 Eine Hohlwelle 30 ist im Farbauftraggerät 28 eingebaut. Sie weist eine Bohrung 123 auf, die einen vorderen ersten Teil der Einführöffnung bildet für das als Einheit ausgebildete Hohlnadelventil 81 gemäss der Beschreibung in Fig. 1. Letzteres ist nur teilweise im Schnitt dargestellt. Ein Gehäuse

37 ist mit dem Farbauftaggerät 28 und der Hohlwelle 30 auf nicht näher dargestellte Weise fest verbunden. Das Gehäuse 37 weist eine Bohrung 124 auf, die den hinteren zweiten Teil der Einführöffnung bildet. Ein Ringkolben 33 ist verschiebbar in einer Ringnut 125 des Gehäuses 37 derart angeordnet, dass diese Teile zusammen einen Druckraum 126 bilden. Weichdichtungen 128 und 129 dichten die Kolbenwandungen ab.

Der Ringkolben 33 ist mit einem Flansch 127 verbunden der zentral die konische Bohrung 32 zur Aufnahme des Konus 31 aufweist. Auf einem Aussengewinde 131 ist eine Federhülse 38 aufgeschraubt. Vorsprünge 132 und 133 dienen als Widerlager der Druckfeder 36. Letztere bewirkt eine Relativbewegung in Richtung der Pfeile 121 und 122 zwischen Gehäuse 37 und Federhülse 38. Eine federbelastete Klinke 34 ist mit dem Flansch 127 in nicht näher dargestellten Weise derart verbunden, dass diese radial verschiebbar ist und in Kontakt mit dem Konus 31 bzw. der Haltenut 18 gelangt, wobei das Hohlnadelventil 81 in seiner eingeschobenen Position axial und verdrehsicher gegenüber dem Farbauftaggerät 28 arretiert wird.

Der Druckraum 125 ist über eine Bohrung 134 im Gehäuse 37 und einer Leitung 135 mit einem ausserhalb liegenden schematisch dargestellten Steuerventil 35 verbunden. Die Sammelnut 14 steht über eine Bohrung 136 und der Leitung 119 mit dem Spülventil 21 in Verbindung. Die Sammelnut 15 steht über eine Bohrung 137 und der Leitung 120 mit dem Rücklaufventil 22 in Verbindung.

Das Farbauftaggerät 28 ist mit einem schematisch dargestellten Glockenteller 137 verbunden. Dieser beinhaltet an

dem dem Dichtkegel 3 zugewandten Ende die Bohrung 117. Diese ist über eine Bohrung 138 und eine Kammer 40 mit einer Zerstäubereinrichtung 39 verbunden.

5 In die Leitung 119 ist ein Wechselventil 139 eingebaut, das entsprechend gesteuert, entweder dem Spülmedium vom Spülventil 21 oder Druckluft von einem Ausblasventil 77 den Zufluss in die Leitung 119 ermöglicht.

10 Die Handhabung und Wirkungsweise der in Fig.2 dargestellten Anordnung ist folgende:

Die Einsetzung des Hohlnadelventils 81 in das Farbauftag-
gerät 28 erfolgt wie beschrieben in Fig.1 mittels der
15 Spannvorrichtung 17. Das Farbauftaggerät 28 ist dabei in
einer nicht dargestellten Spritzeinrichtung festgehalten.
Die Wirkungsweise der Ventilsysteme 3,118 und 4,19 sowie
20,100 und der relativen Bewegungen zwischen Hohlnadelven-
tilhülse 1 und dem Farbtubus 2 mittels der Druckfeder 36
25 und der Torsionfeder 9 sind ebenfalls gleich, wie beschrie-
ben in Fig.1.

30 Vor jedem Einsetz- resp. Entnahmevergang muss über das Steuerventil 35 Druckluft dem Druckraum 125 zugeschaltet werden, damit der Ringkolben 33 mit Druckluft beaufschlagt wird und gegen die Federkraft der Druckfeder 36 in Richtung des Pfeiles 122 sich bewegt. Der Kraftbedarf kann durch mehr oder weniger grosse Vorspannung der Druckfeder 36 vorgewählt werden mittels der Federhülse 38. Der Ringkolben 33 bewirkt ein Anheben und Absenken des eingebauten Hohlnadelventils 81 resp. ein Öffnen oder Schliessen des Dichtkegels 3 und damit eine Zu- oder Abschaltung der Farbzufuhr bzw. der Spülmediumzufuhr zum Glockenteller 137

gemäss der in Fig.1 beschriebenen Weise. Nach der erfolgten Spülung wird das, sich noch in der Ventilkammer 23, Oeffnung 24, Hohlwellenkammer 25 und Kammer 40 befindliche Spülmedium mit Druckluft ausgeblasen. Die Ausblasluft fliesst vorgängig vom Ausblasventil 77 über das Wechselventil 139, die Leitung 119, die Bohrung 136, die Sammelnut 14, die Bohrung 91 und die Spiralnut 13 in die Ventilkammer 23.

10 Vor jedem Farbwechsel, d.h. Wechsel der Hohlnadelventile 81, ist ein Spül- bzw. ein Ausblasvorgang in beschriebener Weise notwendig. Auch in der in Fig. 2 dargestellten Anordnung muss vor dem Handling der Hohlnadelventile 81 das Ventilsystem 4,19 geschlossen sein. Die Art und Weise dieses 15 Verschliessens durch die Torsionsfeder 9 und der Handlingsvorgang mit der Spannvorrichtung 17 ist in Fig. 1 bereits erläutert. Zusätzlich löst die Spannvorrichtung 17 dabei zwangsläufig die Klinke 34, in nicht näher dargestellten Weise, zur Freigabe des Hohlnadelventils 81 um die Entnahme 20 desselben aus dem Farbauftaggerät 28 zu ermöglichen.

In der Fig.3 ist ein Farbauftaggerät 41 dargestellt, das die Form einer luftzerstäubenden Spritzpistole oder sog. 25 HLVP-Pistole aufweist. Es sind zum Teil gleiche Funktions- teile wie in den Fig. 1 und 2 verwendet.

Die Einführöffnung 112 dient zur Aufnahme des als Einheit ausgebildeten Hohlnadelventils 81 gemäss der Beschreibung in Fig.1. Das Farbauftaggerät 41 weist einen Pistolenkörper 140 auf, der die Funktionsteile und Leitungen gemäss 30 der Fig. 2 beinhaltet. Zusätzlich ist eine Zuleitung 141 für die Zerstäuberluft vorhanden.

Die Wirkungsweise dieses Farbauftaggerätes 41 ist identisch mit derjenigen des Farbauftaggerätes nach der Fig. 2.

In den Fig. 4, 5 und 6 ist eine mögliche Variante einer Handlingseinrichtung 142 für Hohlnadelventile 81 mit Revolvermagazinierung dargestellt. In einem Magazin 42 ist eine Mehrzahl von Hohlnadelventilen 81 entnehmbar gelagert. Die Anzahl entspricht z.B. den für den Auftrag in einer Spritzstrasse eines Automobilwerkes notwendigen Farben inklusive eventueller Reserven. Die gezeichnete Anzahl von vierundzwanzig Stück ist beispielhaft und kann durch entsprechende Vergrösserung des Magazins den notwendigen Anforderungen angepasst werden.

Das Magazin 42 besteht aus einem Magazinkörper 147 und einer damit verbundenen hohlzylindrischen Magazintrommel 148. Der Magazinkörper 147 ist mittels Wälzlagern 44 drehbar auf einer zentralen Lagerachse 53 gelagert. Letztere ist drehfest auf einem Verbindungsteil 43 befestigt, der mit einem Farbauftaggerät 28, gemäss der Fig. 2, fest verbunden ist. Es könnte auch ein solches gemäss der Fig. 3 verwendet werden. Der Verbindungsteil 43 ist zugleich Aufbaueinheit der gesamten Handlingseinrichtung 142 und trägt auch einen Motor 45 mit einem Antriebsrad 144. Letzteres ist Bestandteil eines Hülltriebes 46 der mit einem am Magazinkörper 147 fest verbundenen Triebrad 145 in Drehverbindung steht. Als Motor 45 kann ein Schritt-, Servo- oder Pneumatikmotor eingesetzt werden.

Auf der Unterseite des Magazinkörpers 147 sind Markierungen 49 angebracht. Jedem Hohlnadelventil 81 ist eine solche zugeordnet. Ein optischer oder induktiver Signalgeber 48 ist derart am Verbindungsteil 43 angeordnet, dass er die

Markierungen 49 erkennen kann. Ebenfalls an der Unterseite des Magazinkörpers 147 sind Vertiefungen 146 angebracht. Jedem Hohlnadelventil 81 ist eine solche zugeordnet. Ein am Verbindungsteil 43 befestigter Verriegelungsmechanismus 50 greift in die Vertiefungen 146 ein.

Jedem Hohlnadelventil 81 ist eine formschlüssige Halterung 51 und eine kraftschlüssige Halterung 52 zugeordnet, die ihrerseits an der Magazintrommel 148 befestigt sind. Die formschlüssige Halterung 51 dient als eindeutige Lagedefinition und die kraftschlüssige Halterung für die statische Bestimmtheit der Hohlnadelventilaufnahme.

Die Lagerachse 53 trägt am oberen Ende eine Ausstosseinheit 54. Diese besteht aus einem Lagerkörper 143, einem Längsführungsteil 55, welcher einen Ausstosser 56 führt, und einem Pneumatikzylinder 57, der dem Ausstosser 56 eine Hin- und Herbewegung erteilt. Der Ausstosser 56 ist zweiarig ausgebildet mit einem Oberarm 149 und einem Unterarm 150. Die Magazintrommel 148 weist zwischen den Halterungen 51, 52 jedes Hohlnadelventiles eine Öffnung 151 auf, welche vom Unterarm 150 bei der Hin- und Herbewegung durchdringbar ist.

Ein Führungsrahmen 84 ist auf dem Verbindungsteil 43 aufgebaut (Fig. 6) und dient zur Abstützung einer oberen Spindellagerung 65, sowie eines Spindelmotors 62. Eine Spindel 61 ist einerseits im Verbindungsteil 43 und anderseits in der Spindellagerung 65 drehbar angeordnet. Eine zweite Spindel 161 lagert ebenfalls einerseits drehbar im Verbindungsteil 43 und ist anderseits mit dem Spindelmotor 62 drehfest verbunden. Jede Spindel 61, 161 dreht in einer Spindelmutter 60, die auf einer Jochplatte 59 befestigt

sind. Die beiden Hubspindeln 61,161 werden durch den Spindelmotor 62 über einen Hülltrieb 63 angetrieben, wobei die Jochplatte 59 je nach Drehrichtung des Spindelmotors sich ab- oder aufwärts bewegt in Richtung des Pfeiles 152.

5 Mit der Jochplatte 59 ist die Spannvorrichtung 17 fest verbunden. Diese weist zwei Spannbacken 153 auf, die mittels Zylindern 154 gleichzeitig betätigbar sind. Vorzugsweise ist die Betätigung pneumatisch. Die Spannbacken 153 greifen 10 in die Haltenut 18 des Hohlnadelventils 81 ein.

15 Die Zange 26 (Fig. 6), welche das Oeffnen und Schliessen des Ventilsystems 4,19 bewirkt, befindet sich ebenfalls auf der Jochplatte 59 und wird durch pneumatische oder elektrische, nicht dargestellte Mittel, betätigt.

20 Die gesamten erwähnten Aggregatsteile sind vorteilhaft in einem gemeinsamen Gehäuse 66 integriert und bilden damit eine als Einheit zu betrachtende Farbauftrageinrichtung. Dadurch werden Verschleiss- oder Deckpartikel gegenüber der Umgebung zurück behalten. Im weiteren dient das Gehäuse 66 dazu, die Spritzkabinen - Luftströmung nicht zu beeinflussen, sowie auch dem Schutz aller Komponenten der Handlingeinrichtung 142 und des Magazins 42 vor Farbnebel.

25 Die Wirkungsweise der in den Fig. 4 bis 6 dargestellten Handlingeinrichtung 142 ist folgende:

30 Die Handlingeinrichtung 142 hat die Aufgabe in bestimmter und individueller Reihenfolge aus den im Magazin 42 gelagerten Hohlnadelventilen 81 eines zu entnehmen und dasselbe in das mit der Handlingeinrichtung 142 fest verbundene Farbauftraggerät 28 bzw. 41 einzusetzen.

Je nach Magazinposition des ausgewählten, d.h. zu entnehmenden Hohlnadelventils 81 dreht der Motor 45 nach rechts oder links, sodass der Drehweg des Magazins 42 höchstens eine halbe Umdrehung beträgt. Dies ist auch erforderlich um keine Verdrehung der mit den einzelnen Hohlnadelventilen 81, bzw. deren Farbanschlussköpfen 6 verbundenen Farbschläuche (in den Fig.4 bis 6 nicht dargestellt) zu verursachen. Das zu entnehmende Hohlnadelventil 81 wird in eine Entnahmeposition 47 (Fig.5) gedreht. Verantwortlich für die Lagefeststellung und für die Positionierung ist der Signalgeber 48. Die angefahrenen Entnahmeposition 47 kann, je nach Art des verwendeten Motors 45, wenn nötig mit dem Verriegelungsmechanismus 50 mechanisch verriegelt werden.

15

Der Ausstosseinheit 54 obliegt die Aufgabe, das in der Entnahmeposition 47 stehende Hohlnadelventil 81 in eine Absenkposition 58 zu bringen (in Fig. 4 strichpunktiert dargestellt). In dieser Absenkposition 58 steht das Hohlnadelventile 81 zentralisch zur Axe 151 der darunter liegenden Farbauftagseinrichtung 28 und damit der Einführöffnung 112 (Fig. 1).

20

Der Hub der Ausstosseinheit 54 ist konstant und wird in seinen Endlagen durch nicht näher dargestellte Festanschläge im Pneumatikzylinder 57 gewährleistet. Der Oberarm 149 umfasst das Hohlnadelventil 81 formschlüssig, der Unterarm 150 umfasst es kraftschlüssig. Beim Ausfahren aus der Entnahmeposition 47, in die Absenkposition 58 wird mechanisch zwangsläufig, auf nicht dargestellte Weise, die Halterung 51 gelöst.

25

30

Die Spannvorrichtung 17 steht ihrerseits, höhenverschoben mittels des Spindelmotors 62 über den Hülltrieb 63, die

Spindeln 61,161 und der Jochplatte 59, in derjenigen Höhe, dass ihre vorgängig ausgefahrenen Spannbacken 153 in der gleichen Höhe liegen wie die Haltenut 18. Ist das Hohlnadelventil 81 in der Absenkposition 58 angelangt, werden die Zylinder 154 derart aktiviert, dass die Spannbacken 153 sich bis zur Formschlüssigkeit in die Haltenut 18 des Hohlnadelventils 81 einfahren und letzteres fest einspannen. Darauf wird der Pneumatikzylinder 57 der Ausstosseinheit 54 derart aktiviert, dass sich der Ausstosser 56 zurückzieht.

Durch den Spindelmotor 62 werden nun die Hubspindeln 61,161 derart angetrieben, dass das eingespannte Hohlnadelventil 81 in Richtung des Pfeiles 155 gegen das Farbauftraggerät 28 verschoben und in deren Einführöffnung 121 (Fig. 1) bzw. in die Bohrungen 123,124 (Fig. 2) eingesetzt wird. Steht das Hohlnadelventil 81 mit dem Konus 31 an und die Klinke 34 hält dasselbe fest, werden die Zylinder 154 der Spannvorrichtung 17 derart aktiviert, dass sich die Spannbacken 153 lösen und ausfahren.

In dieser Lage erfolgt der Spritzvorgang, wie er in der Fig. 1 bereits beschrieben wurde. Die Jochplatte 59 und damit die Spannvorrichtung 17 bleiben bis zur nachfolgenden Entnahme des Hohlnadelventils 81 aus dem Farbauftraggerät 28 in dieser Lage stehen.

Ist ein Austausch eines im Farbauftraggerät 28 eingesetzten Hohlnadelventils 81 nach dem Spritzvorgang bzw. Farbwechsel notwendig, geschieht derselbe in umgekehrter Reihenfolge wie vorgängig beschrieben.

Sämtliche Bewegungsendlagen der in den vorgenannten Abläufen aufgezählten Teile werden durch nicht dargestellte

elektrische- oder pneumatische Initiatoren signalisiert.

Die Fig. 7 bis 9 und 12 zeigen perspektivische schematische Gesamtdarstellungen von als Einheit aufgebauten Farbauftrageinrichtungen, bestehend aus Farbauftraggerät 28, Magazineinrichtung 165 und Handlingeinrichtung 142. Diese Farbauftrageinrichtungen sind mit verschiedenen Varianten von Anordnungen der Magazine für die Hohlnadelventile 81 dargestellt, wobei jeweils nur schematische Außenansichten der Verkleidungen, d.h. der Gehäuse 66 gezeichnet sind. Diese weisen unterschiedliche geometrische Formen 66, 66a, 66b und 66c auf, entsprechend den andeutungsweise dargestellten Magazinformen. Mit 115 sind die Axen (Fig. 1) von Farbauftraggeräten 28 bezeichnet, die entsprechend den Fig. 2 oder 3 ausgeführt sein können.

Die Variante gemäss der Fig. 7 verwendet ein revolverförmiges Magazin 42, wie es in den Fig. 4 bis 6 beschrieben wurde. Das zur Auswechslung gewählte Hohlnadelventil 81 wird durch das um 180° hin- und herschwenkende Magazin 42 in die Entnahmeposition 47 gebracht. Anschliessend erfolgt das Ausstossen, in Richtung des Pfeiles 156, in die Absenkposition 58 und aus derselben das Einsetzen, in Richtung des Pfeiles 157, in das Farbauftraggerät 28. Die Axen des in Entnahmeposition 47 oder Absenkposition 58 stehenden Hohlnadelventils 81 sind parallel und exzentrisch zueinander.

Die Variante gemäss der Fig. 8 verwendet ein Flachkassettenmagazin 67, in welchem die Hohlnadelventile 81 parallel nebeneinander magaziniert sind. Das zur Auswechslung gewählte Hohlnadelventil 81 wird durch Querverschiebung des Flachkassettenmagazins 67 in Richtung der Pfeile 158 in die

Entnahmeposition 47 gebracht. Anschliessend erfolgt das Ausstossen und Einsetzen in das Farbauftaggerät 28 wie in Fig. 7. Die Axen des in Entnahmeposition 47 oder Absenkposition 58 stehenden Hohlnadelventil 81 sind auch hier parallel und exzentrisch zueinander.

In der Fig. 9 ist ein schwenkbares Ringkassettenmagazin 68 dargestellt, in welchem die Hohlnadelventile 81 konzentrisch zu der Axe 115 des Farbauftaggerätes 28 magaziniert sind. Das zur Auswechslung gewählte Hohlnadelventil 81 wird durch das um 180° hin- und herschwenkende Ringkassettenmagazin 68 in die Entnahmeposition 47 gebracht. Anschliessend erfolgt das Ausstossen, in Richtung des Pfeiles 156, in die Absenkposition 58 und aus derselben das Einsetzen, in Richtung des Pfeiles 157, in das Farbauftaggerät 28. Die Axen des in Entnahmeposition 47 oder Absenkposition 58 stehenden Hohlnadelventils 81 sind parallel und exzentrisch zueinander.

Eine weitere Variante gemäss der Fig. 12 ist ähnlich derjenigen in Fig. 9 jedoch mit einem feststehenden Ringkassettenmagazin 159, in welchem die Hohlnadelventile 81 konzentrisch zu der Axe 115 des Farbauftaggerätes 28 magaziniert sind. Eine nur andeutungsweise dargestellte Einschubvorrichtung 160 umschliesst das Ringkassettenmagazins 159. Ein darin rotierbarer Einschieber 162 umkreist bei der Auswahl eines Hohlnadelventils 81 das Ringkassettenmagazin 159 bis er das zur Auswechslung gewählte Hohlnadelventil 81 erreicht hat. Anschliessend erfolgt das Ausstossen, in Richtung des Pfeiles 163, in die Absenkposition 58 und aus derselben das Einsetzen, in Richtung des Pfeiles 157, in das Farbauftaggerät 28. Die Axen des in Entnahmeposition 47 oder Absenkposition 58 stehenden

Hohlnadelventils 81 sind parallel und exzentrisch zueinander.

Der Vorteil dieser Variante ist, dass die an die Hohlnadelventile 81 angeschlossenen Farbschläuche keine Schwenkbewegung mehr ausführen müssen und nur eine Hin- und Herbewegung erfahren. Dadurch ist der Verschleiss und die Gefahr von Schlauchbrüchen wesentlich vermindert.

Die Fig. 10 zeigt ein Farb- Spülmediumschema im Zusammenhang mit der Erfindung. Jede einzelne Farbtype weist eine gesonderte Farbversorgungsleitung mit konstantem Mediumskreislauf, eine sog. Farbringleitung 164 auf. Der Einfachheit halber sind hier nur fünf Farben a bis e dargestellt. Die effektive Farbanzahl n entspricht derjenigen, die für eine Spritzstrasse notwendig ist, z.B. vierundzwanzig oder zweiunddreissig. Die zu einer bestimmten Farbe zugeordneten Aggregatsteile sind jeweils mit dem entsprechenden Zusatzbuchstaben a bis e bezeichnet.

Jeder Farbringleitung 164 ist eine separate Kreislaufpumpe 69 zugeordnet, welche das Farbmedium aus einem ebenfalls für jede Farbe separaten Arbeitsbehälter 70 entnimmt. In der Zeichnung ist schematisch nur eine, beispielsweise die zur Farbe a zugehörige, Kreislaufpumpe 69a und Arbeitsbehälter 70a dargestellt.

Die Farbringleitungen 164 speisen sämtliche in einem Automobilwerk vorhandenen Karrossen-Spritzstrassen bzw. Farbauftraggeräte. In der Fig. 10 ist lediglich nur ein Farbauftraggerät 28 dargestellt. Jedes Farbauftraggerät 28 ist über eine Ringleitungszapfstelle 71 an die Farbringleitung 164 angeschlossen. Somit werden an einer Farbringleitung

164a sämtliche Hohlnadelventile 81a mit derselben Farbzugeordnung a angeschlossen. Farbvorlaufleitungen 72 sind an die Ringleitungszapfstelle 71 angeschlossen. Damit die Farbausflussrate an den Zerstäuberdüsen im Farbauftaggerät 28 konstante Werte ergibt, müssen die Mediumsdrücke oder die Durchflussmengen in den Farbvorlaufleitungen 72a bis 72n ebenfalls konstante Werte aufweisen. Aus diesem Grunde sind Dosiereinrichtungen 73 notwendig, die in die Farbvorlaufleitungen 72 eingebaut werden. Jeder Farbe a bis n ist eine gesonderte Regelungseinrichtung 73a bis 73n zugeordnet, um den erforderlichen Druck und oder Durchfluss zu steuern.

15 Eine Magazineinrichtung 165 ist mit den Hohlnadelventilen 81 bestückt. Die Art des Magazins kann gemäss denjenigen der Fig. 7 bis 9 oder 12 ausgebildet sein.

20 Jedes Hohlnadelventil 81 ist über eine Farbrücklaufleitung 74, über ein Farbrückführventil 75 und eine Rücklaufzapfstelle 80 mit der Farbringleitung 164 wieder verbunden.

25 Das Farbauftaggerät 28 ist über die Leitung 119 und das Spülventil 21 an eine Spülmediumhauptleitung 79 angeschlossen. Das Ausblasventil 77 verbindet eine Druckluftquelle 166 über ein Rückschlagventil 78 mit der Leitung 119. Die Leitung 120 verbindet das Farbauftaggerät 28 über das Rücklaufventil 22 mit einer Sammelleitung 76 zur Rückleitung von verbrauchtem und verschmutztem Spülmedium.

30 Die zwischen der Dosiereinrichtung 73 und den Hohlnadelventilen 81 vorhandenen Farbvorlaufleitungen 72, sowie die zwischen den Hohlnadelventilen 81 und dem Farbrückführventil 75 vorhandenen Farbrücklaufleitungen 74 sind

zweckmässigerweise als flexible Schlauchleitungen ausgeführt.

Die Wirkungsweise der in Fig. 10 dargestellten Anordnung ist folgende:

Alle Hohlnadelventile 81b bis 81e, welche sich in der Magazineinrichtung 165 befinden, sind vorne am Ventilsystem 4,19 (Fig. 1 bis 3), geschlossen. Demzufolge fliesst das Farbmedium um deren Trennsteg 8, über die Kammer 106, die Bohrung 111 und den Farbrücklaufanschluss 10 in die Farbrücklaufleitung 74 und bei offenem Farbrückführventil 75 zurück in die Farbringleitung 164.

Im Farbauftaggerät 28 wird durch die, hier nicht dargestellte Handlingseinrichtung 142 (Fig. 4 bis 6), ein Hohlnadelventil 81a eingesetzt. Sofern dieses im Moment keine Spritzfunktion ausübt, sind dessen Ventilsysteme 4,19 und 3,118 geschlossen. Dabei fliesst die Farbe a ebenfalls, bei geöffnetem Farbrückführventil 75, aus dem Hohlnadelventil 81a zurück in die Farbringleitung 164a. Befindet sich das Farbauftaggerät 28 in Spritzfunktion, werden die Ventilsysteme 4,19 und 3,118 geöffnet, sowie das Farbrückführventil 75 geschlossen. Die Farbe a dringt nun zur Zerstäubereinrichtung des Farbauftaggerätes 28.

Steht ein Farbwechsel bevor, oder der Glockenteller bzw. die Zerstäuberdüse ist verunreinigt, wird eine entsprechende Spülung vorgenommen. Dabei schliesst jeweils das Vorabsperrventilsystem 4,19 des Hohlnadelventils 81a, gemäss Beschreibung in Fig. 1. Durch das Oeffnen des Spülventils 21 werden die Düsenhohlräume und die Zerstäubereinrichtungen gespült und das Spülmedium tritt bei offenem

5 Hauptnadelventilsystem 3,118 ins Freie und bei geschlossenem Ventilsystem 3,118 und offenem Rücklaufventil 22 zurück in die Sammelleitung 76. Das Rückschlagventil 78 verhindert ein Eindringen von Spülmedium in das Druckluftsystem bzw. in das Ausblasventil 77.

10 Nach jeder Spülung müssen die gespülten Oberflächen der Innenteile des Hohlnadelventils 81a mit Druckluft trockenblasen werden. Dies erfolgt nach der Schliessung des Spülventils 21 durch Oeffnen des Ausblasventils 77. Ist der Trocknungsvorgang abgeschlossen, kann das Auswechseln des Hohlnadelventils 81a gegen ein solches anderer Farbe mittels der Handlingseinrichtung 142 erfolgen.

15 Nach einer Kurzspülung, d.h. es erfolgte nur die Reinigung der Zerstäubereinrichtung und es ist kein Farbwechsel mit Austausch des Hohlnadelventils 81a notwendig, ist es erforderlich vor einem erneuten Spritzvorgang Farbe in die leer gespülten Hohlräume ein- und anzudrücken. Dazu werden das Hauptnadelventilsystem 3,118 und das Farbventilsystem 4,19 nur kurz geöffnet. Darnach ist das System wieder für einen weiteren Spritzvorgang bereit.

20 Es besteht auch für einfache Beschichtungsanlagen, z.B. einer nichtautomatisierten Lackiererei, die Möglichkeit das Magazin in der Form ähnlich wie ein Revolver-, ein Flachkassetten- oder ein Ringkassettenmagazin auszubilden und dieses separat getrennt vom Farbauftraggerät 28,41 anzubringen. Letztere sind gleich aufgebaut wie bereits beschrieben. Es ist jedoch keine Handlingseinrichtung vorgesehen und die Hohlnadelventile 81 werden durch Handbedienung dem Magazin entnommen und in ein fest angeordnetes oder ein handbedientes Farbauftraggerät 28,41 eingesetzt.

Die Antriebstechnik der beschriebenen Handlingsbewegungen kann elektromechanisch oder pneumatisch sein.

卷之三十一

2.3.3. *Leopardus pardalis*

5

10. *Concurrent and sequential execution of programs*

¹⁰ See, for example, the discussion of the 1992 Constitutional Convention in the *Constitutional Convention of 1992: The Final Report* (1993).

15. *Chloris virgata* (L.) Pers. *var. glauca* (L.) Pers. *var. glauca* (L.) Pers. *var. glauca* (L.) Pers.

20. *Chlorophytum comosum* (L.) Willd. *var. tenuifolium* (L.) Willd. *var. tenuifolium* (L.) Willd.

25

19. *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Stev. (1824) *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Stev. (1824) *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Stev. (1824)

PATENTANSPRUECHE

1. Verfahren zum Beschichten von Gegenständen mit häufig wechselnden Arten von Beschichtungsmedien, wobei jede Art aus einem Arbeitsbehälter entnommen und einer der Mediumsart zugeordneten, unter konstanter Umwälzung stehenden Farbringleitung zugeleitet wird und die Beschichtungsmedien jeweils in ausgewählter Weise nacheinander zum Einsatz kommen, wobei das ausgewählte Beschichtungsmedium einem Hohlnadelventil in einem Farbauftraggerät mit Zerstäubereinrichtung zugeleitet wird und dabei im Hohlnadelventil unmittelbar bis vor die Zerstäubereinrichtung vor dringt, dass ferner mittels einem Spülmedium eine Reinigung des Hohlnadelvents und der Zerstäubereinrichtung nach dem Einsatz des gewählten Beschichtungsmediums erfolgt, dadurch gekennzeichnet, dass jede Art des Beschichtungsmediums einem und immer demselben, ihr zugeordneten Hohlnadelventil (81) zugeleitet wird und bei einem Artwechsel des Beschichtungsmediums das Hohlnadelventil (81a) im Farbauftraggerät (28,41) mittelbar von demselben getrennt und durch ein anderes, dem nachfolgenden Beschichtungsmedium entsprechenden Hohlnadelventil (81b) ausgewechselt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Hohlnadelventile (81) getrennt und ausserhalb des Farbauftraggerätes (28,41) magaziniert und mittelbar in ausgewählter Weise nacheinander in das Farbauftraggerät (28,41) eingesetzt und aus demselben entnommen werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Spülmedium dem Farbauftaggerät (28,41) und innerhalb demselben jeweils dem eingesetzten Hohlnadelventil (81) zugeleitet wird.

4. Einrichtung, zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, zum Beschichten von Gegenständen mit häufig wechselnden Arten von Beschichtungsmedien, mit einem Arbeitsbehälter für jedes Beschichtungsmedium und einer der Anzahl Beschichtungsmedien entsprechenden Zahl von Farbringleitungen, die unter konstanter Umwälzung des zugeordneten Beschichtungsmediums stehen, und ein Farbauftaggerät mit einem Hohlnadelventil und einer Zerstäubereinrichtung vorgesehen ist, wobei das Farbauftaggerät abwechselnd an die zugeordnete Farbringleitung anschliessbar ist, dass ferner ein Spülmediumbehälter mit einer Spülmediumzuleitung (119) vorhanden ist, welche mit dem Farbauftaggerät (81), dem Hohlnadelventil (28,41) und der Zerstäubereinrichtung (12 bzw.39) verbindbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass eine der Anzahl Beschichtungsmedien entsprechende Zahl von Hohlnadelventilen (81) vorhanden ist, wobei jedes mittels Schlauchleitungen (72) mit einer und derselben zugeordneten Farbringleitung (164) in Verbindung steht und das Hohlnadelventil (81a) im Farbauftaggerät (28,41) trennbar in demselben lagert und auswechselbar ist.

5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass ausserhalb des Farbauftaggerates (28,41) und mit demselben mittelbar verbunden eine Magazineinrichtung (165) zur Aufnahme der ausserhalb des Farbauftaggerates (28,41) gelagerten Hohlnadelventile (81b & ff.) vorhanden ist.

6. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Magazineinrichtung (165) ein Revolvermagazin (42) ist.

5 7. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Magazineinrichtung (165) ein Flachkassettenmagazin (67) ist.

10 8. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Magazineinrichtung (165) ein drehbares Ringkassettenmagazin (68) ist.

15 9. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Magazineinrichtung (165) ein feststehendes Ringkassettenmagazin (159) ist.

20 10. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass ausserhalb des Farbauftaggerätes (28,41) und mit demselben mittelbar verbunden eine Handlingeinrichtung (142) zur Auswechslung der Hohlnadelventile (81a) im Farbauftaggerät (28,41) vorhanden ist.

25 11. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass ausserhalb des Farbauftaggerätes (28,41) und getrennt von demselben eine Magazineinrichtung (165) zur Aufnahme der ausserhalb des Farbauftaggerätes (28,41) gelagerten Hohlnadelventile (81b & ff.) vorhanden ist.

30 12. Einrichtung nach Anspruch 4,5 und 10, dadurch gekennzeichnet, dass Farbauftaggerät (28,41), Magazineinrichtung (165) und Handlingeinrichtung (142) eine als Einheit aufgebaute Farbauftageeinrichtung mit einem gemeinsamen Gehäuse (66) bilden.

13. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Farbauftaggerät (28,41) eine Einführöffnung (112) aufweist, wobei ein Hohlnadelventil (81a) in dieselbe einschiebbar ist und Mittel (31,32,34) vorgesehen sind, das Hohlnadelventil (81a) im Farbauftaggerät (28,41) in eingeschobener Lage zu halten und zu verriegeln.

14. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Hohlnadelventil (81) mit einem Farbanschluss (7) und einem Farbrücklaufanschluss (10) versehen ist, die mit der entsprechenden Farbringleitung (164) in Verbindung stehen.

15. Einrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass eine zentrale Bohrung (103) vom vorderen (82) zum hinteren (83) Ende im Hohlnadelventil (81) vorgesehen ist, die einen radial eingesetzten Trennsteg (8) aufweist, der die Bohrung (103) in zwei Kammern (105,106) teilt, wobei die erste Kammer (105) mit dem Farbanschluss (7) und die zweite Kammer (106) mit dem Farbrücklaufanschluss (10) und gegenseitig über einen Zwischenraum (107) miteinander in Verbindung stehen, derart, dass die erste Kammer (105) Durchgang für das Beschichtungsmedium bis unmittelbar vor die Zerstäubereinrichtung (12 bzw. 39) und die zweite Kammer (106) Durchgang im Kreislauf des Beschichtungsmediums mit konstanter Umwälzung über die Bohrungen (7,105,107,106 und 10) ist.

16. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass im vorderen Ende (82) jedes Hohlnadelventils (81) ein erstes Ventilsystem (4,19) als Abschluss des Beschichtungsmediums, ein zweites Ventilsystem (20,100) als Abschluss des Spülmediums und ein Dichtkegel (3) integriert sind,

wobei der Dichtkegel (3) Bestandteil eines mit der Zerstäubereinrichtung (12 bzw. 39) zusammenwirkenden dritten Ventilsystems (3,118) ist.

5 17. Einrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Hohlnadelventil (81) eine Hohlnadelventilhülse (1) und einen darin axial verschiebbaren Farbtubus (2,97) mit der Bohrung (103) aufweist und zur Verschiebung ein Gewinde-Spindelsystem (96,5) und eine Torsionsfeder (9) derart angeordnet sind, dass letztere die Hohlnadelventilhülse (1) und den Farbtubus (2) gegeneinander verdreht und verschiebt und das erste Ventilsystem (4,19) schliesst.

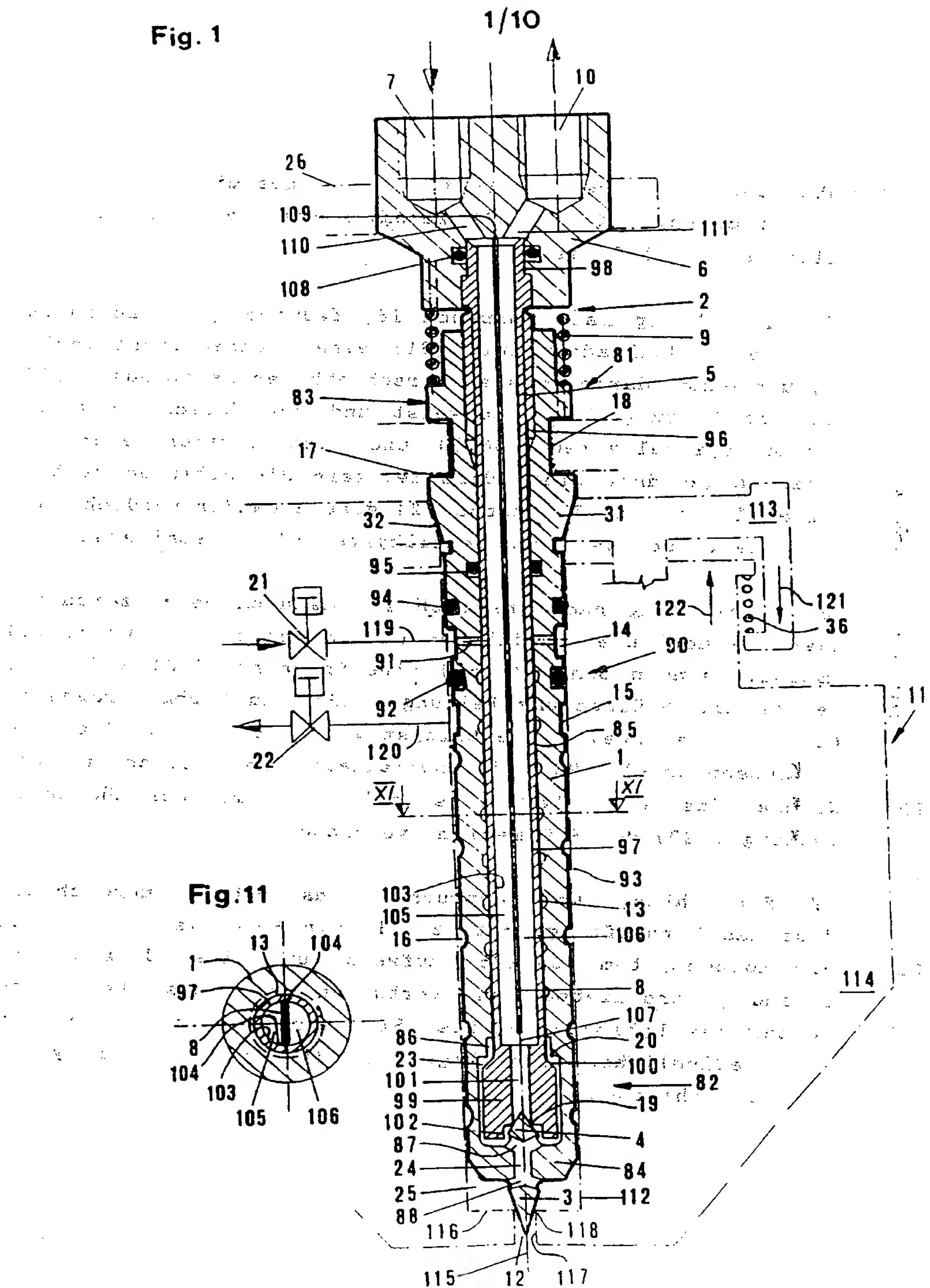
10 18. Einrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Hohlnadelventilhülse (1) in der den Farbtubus (2) umschliessenden Bohrung (85) eine Spiralnut (13) aufweist, welche die Spülmediumzuleitung (119) zum Farbauftaggerät (28) mit dem zweiten Ventilsystem (20,100) verbindet, und am Außenmantel (93) ein Spirallauf (16) vorhanden ist, welcher das zweite Ventilsystem (20,100) mit der Rücklaufleitung (120) des Spülmediums verbindet.

15 19. Einrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Farbauftaggerät (28,41) ein Federsystem (36) und ein Kolbensystem (33,125) aufweist und diese derart miteinander verschiebbar und verbunden sind, dass beim Einsetzen des Hohlnadelventils (81) dessen, am vorderen Ende sich befindlichen, Dichtkegel (3) das dritte Ventilsystem (3,118) schliesst.

20

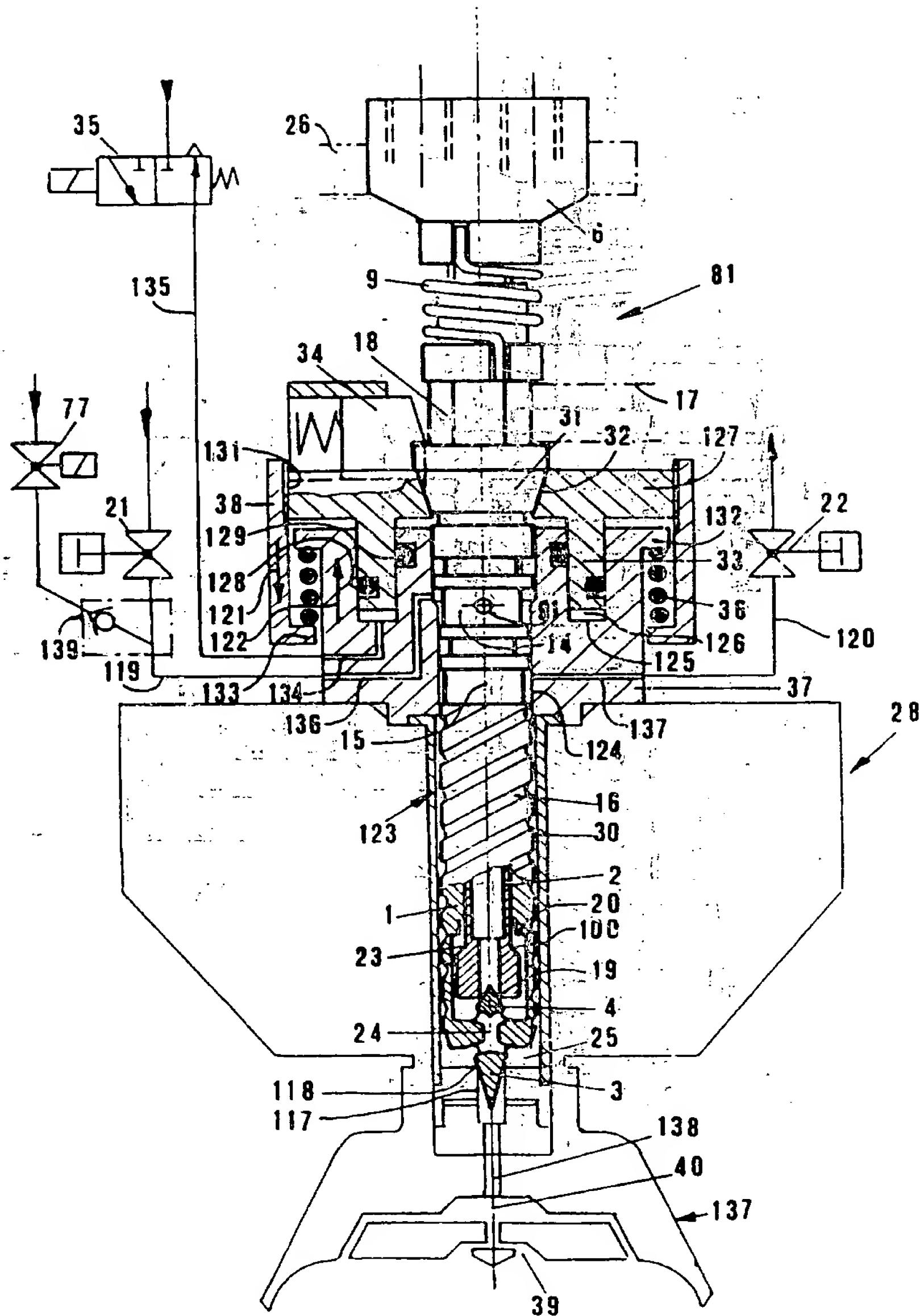
25

Fig. 1



2/10

Fig. 2



3/10

Fig. 3

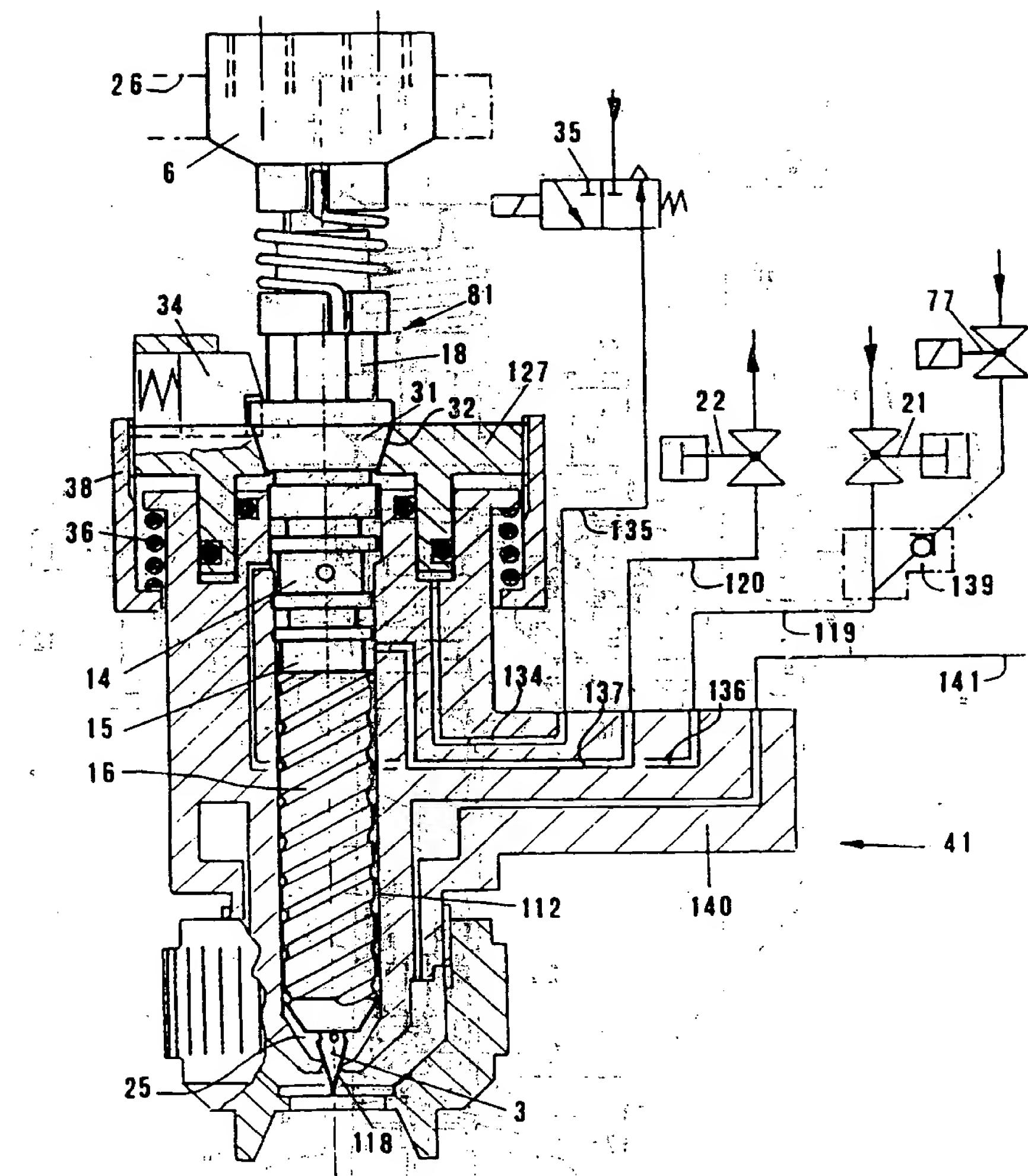
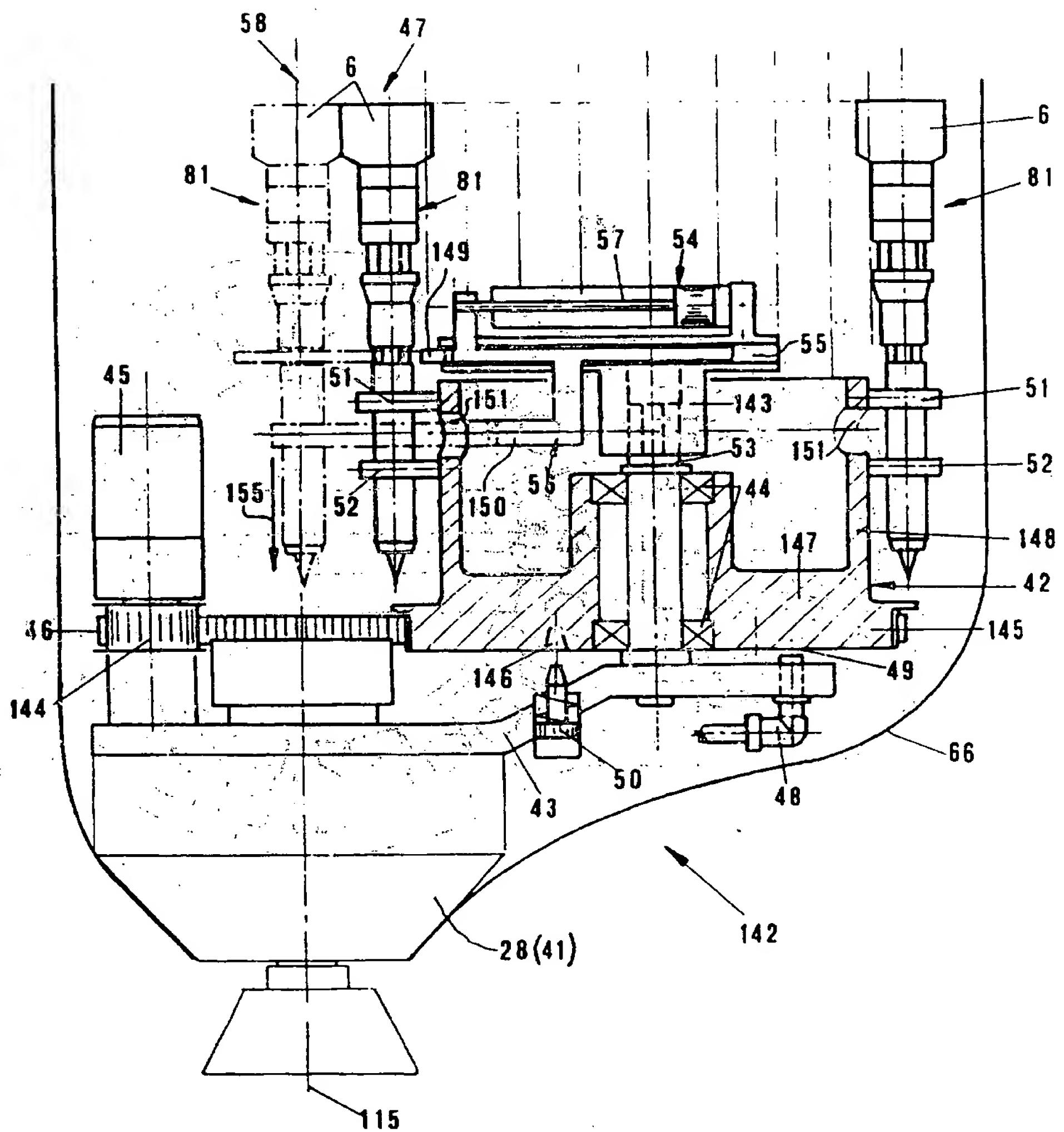
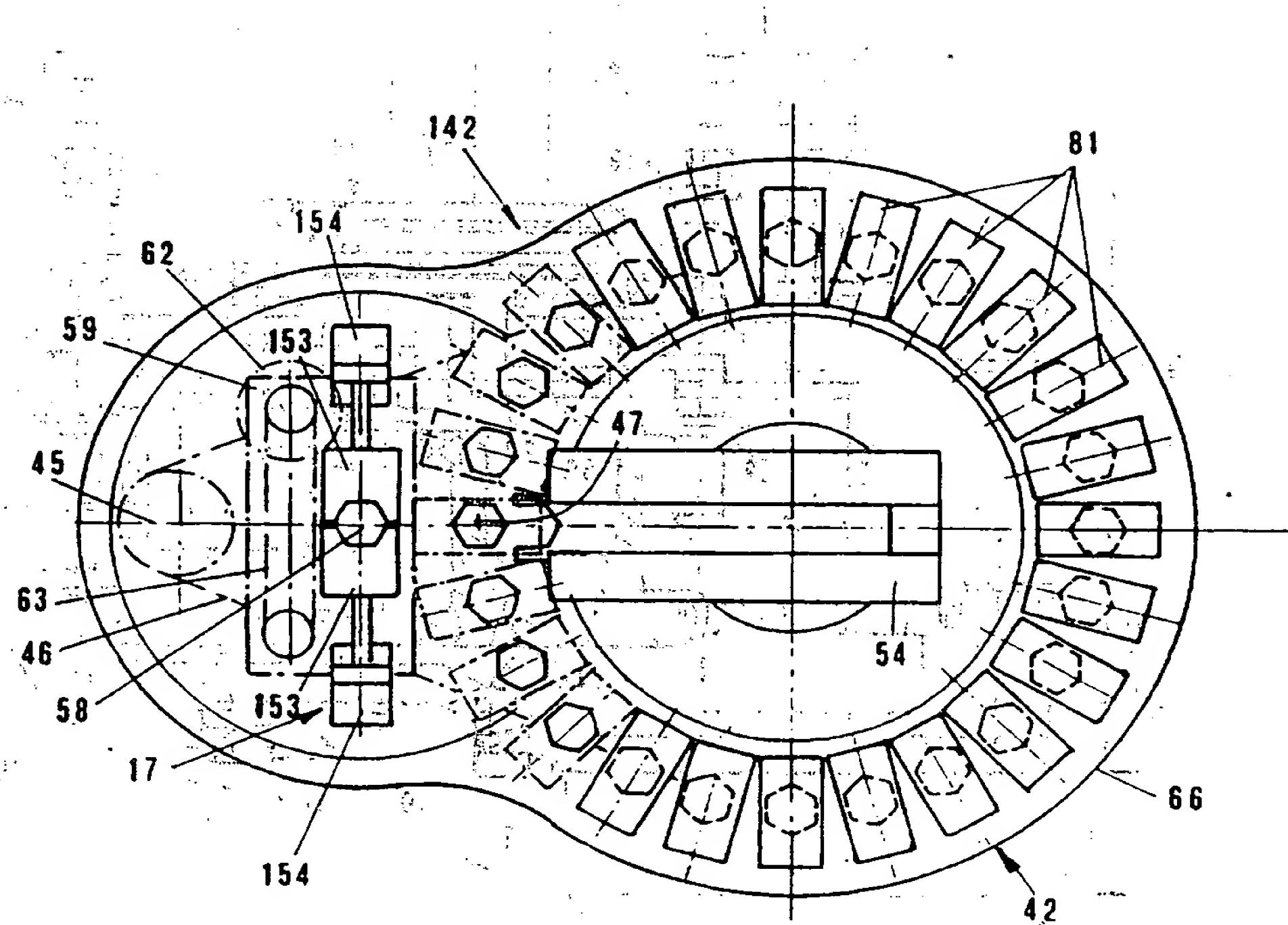


Fig. 4



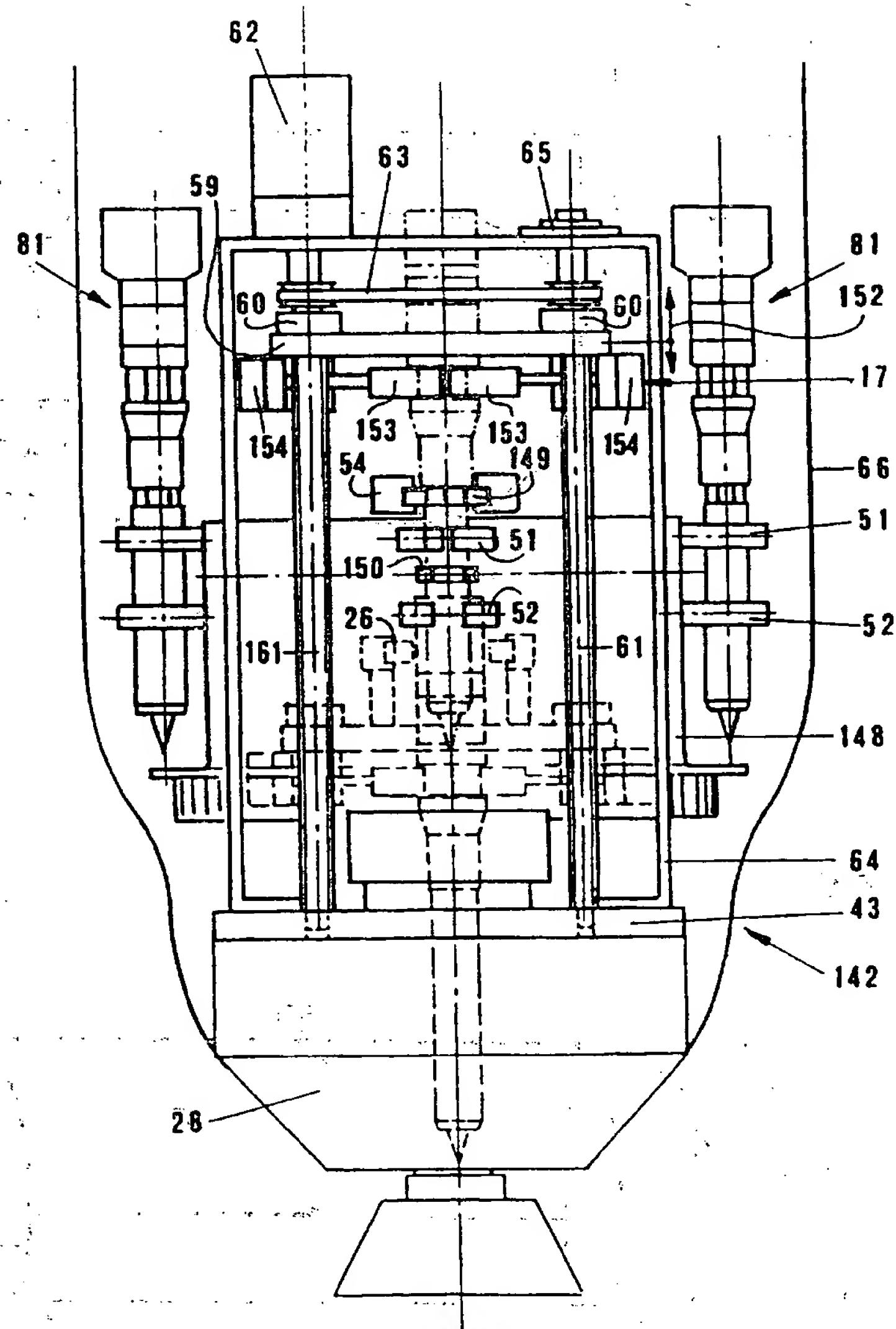
5/10

Fig. 5



6/10

Fig. 6



7 / 10

Fig. 7

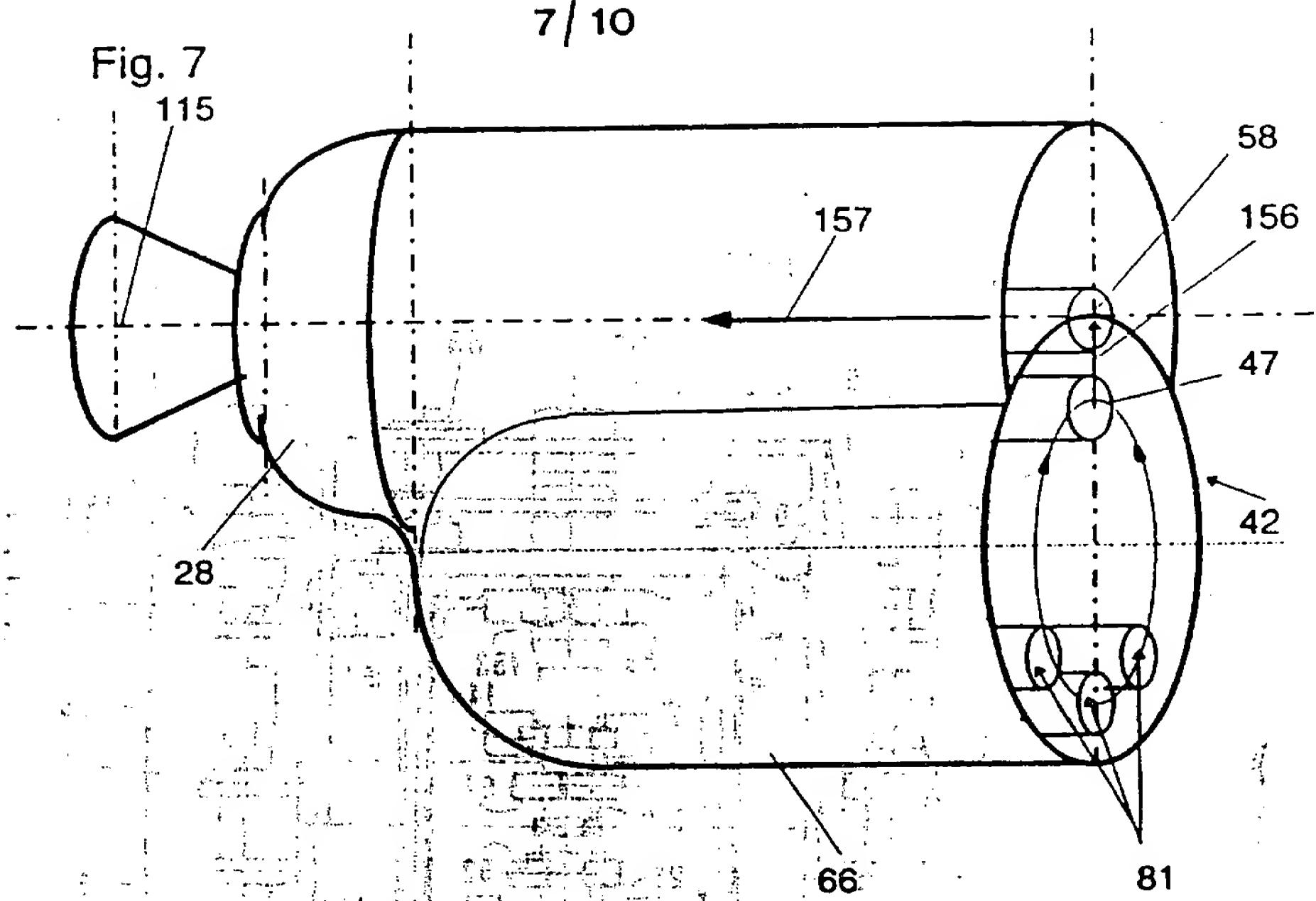
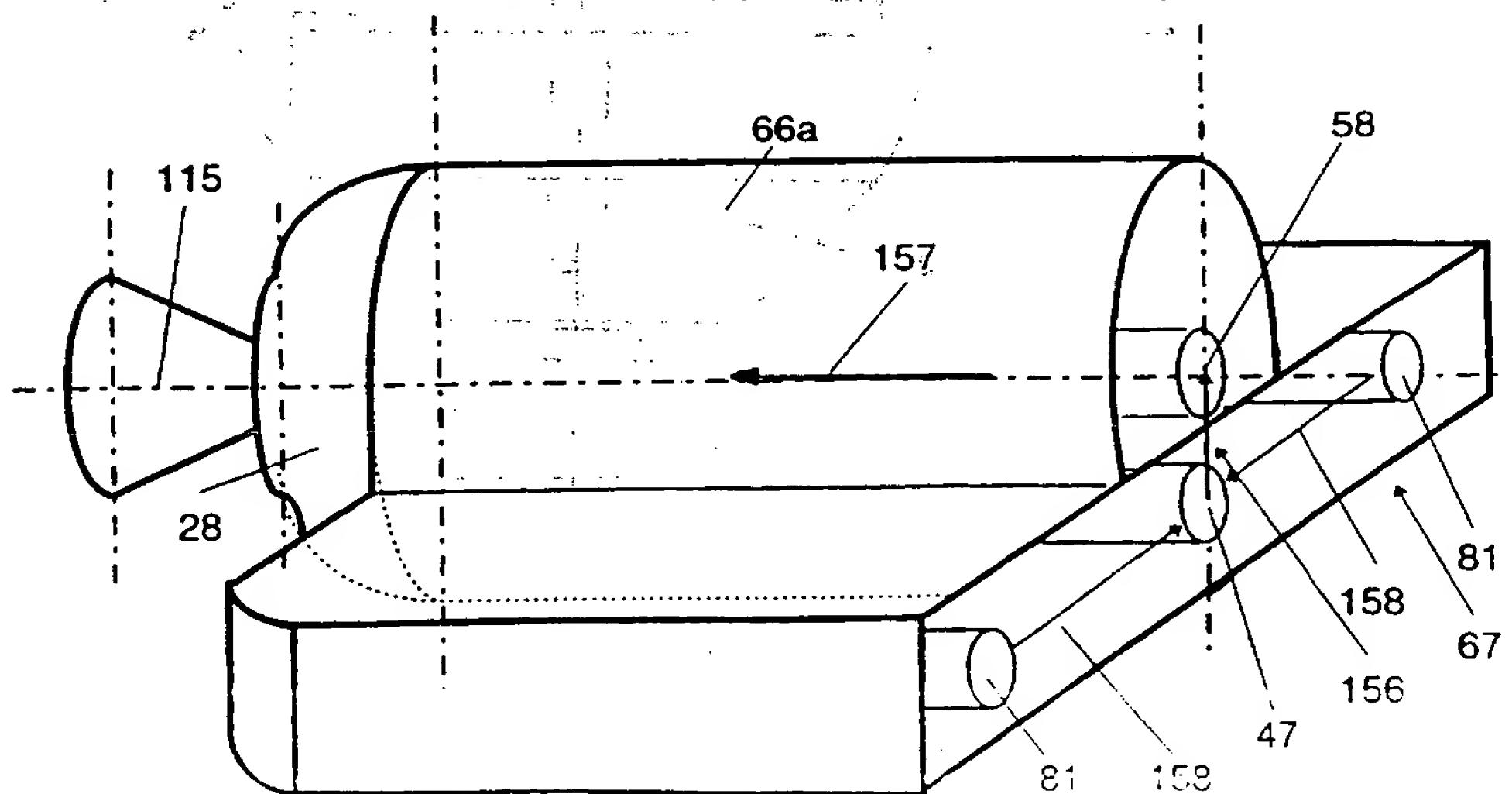
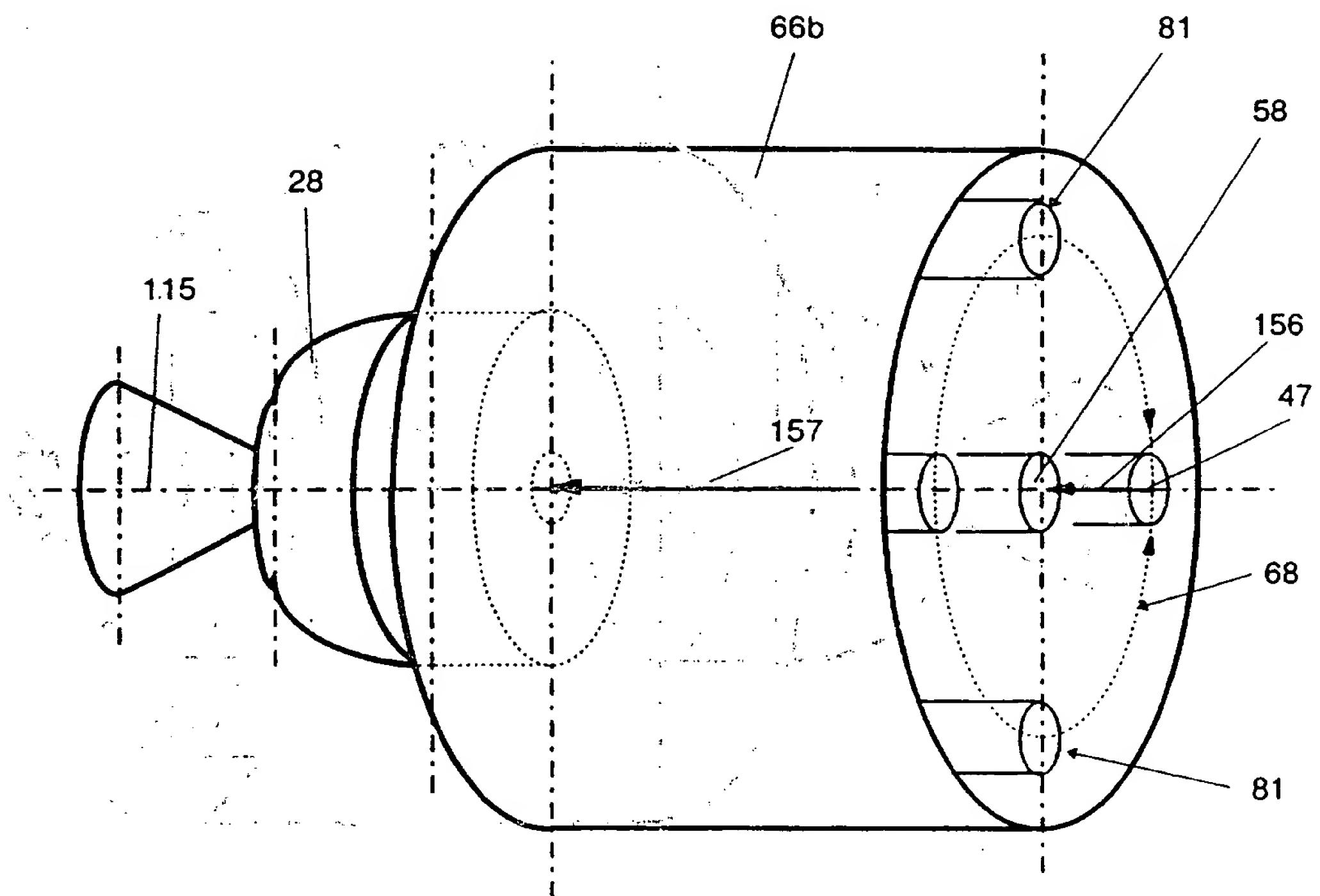


Fig. 8



8/10

Fig. 9



9/10

Fig. 12

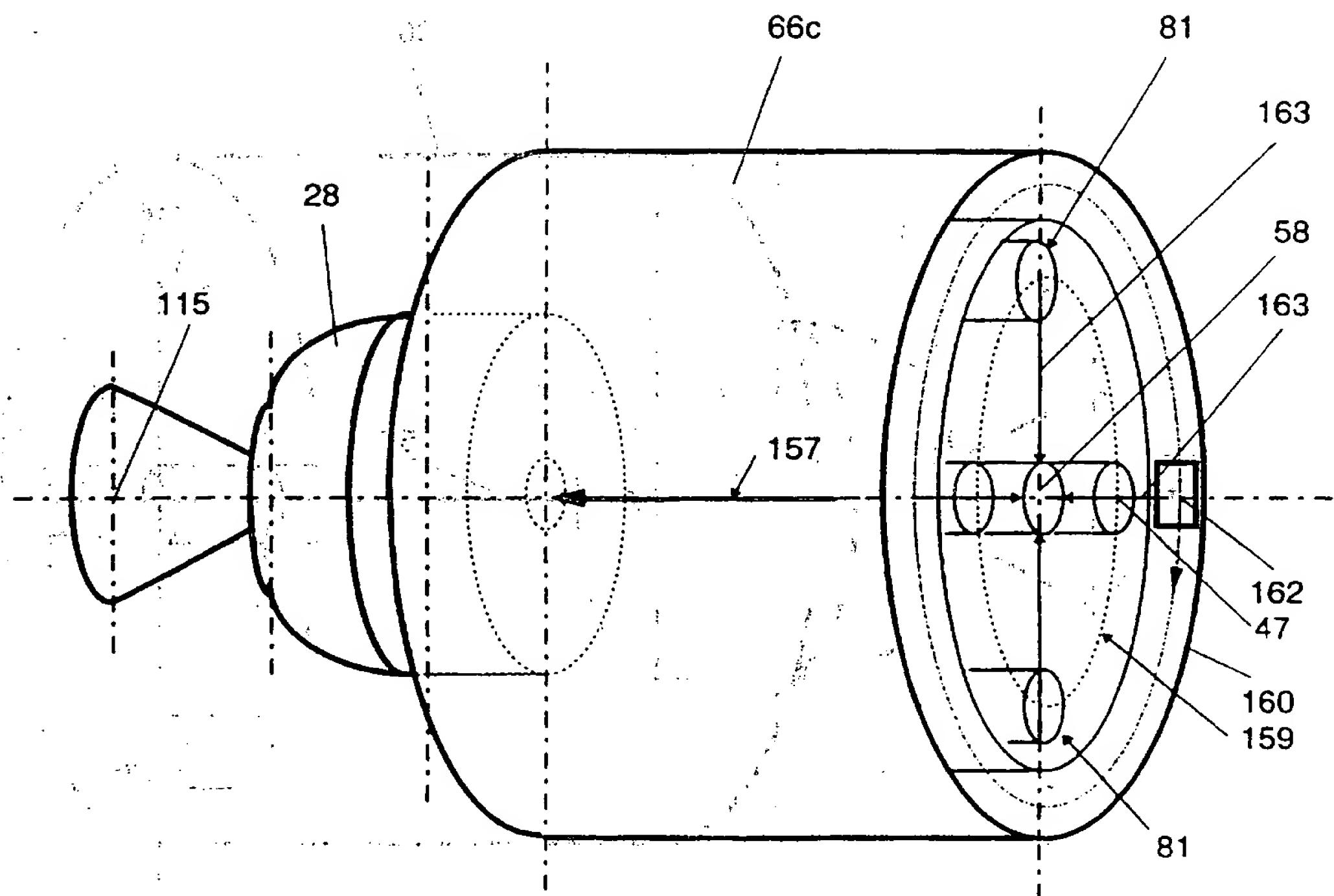
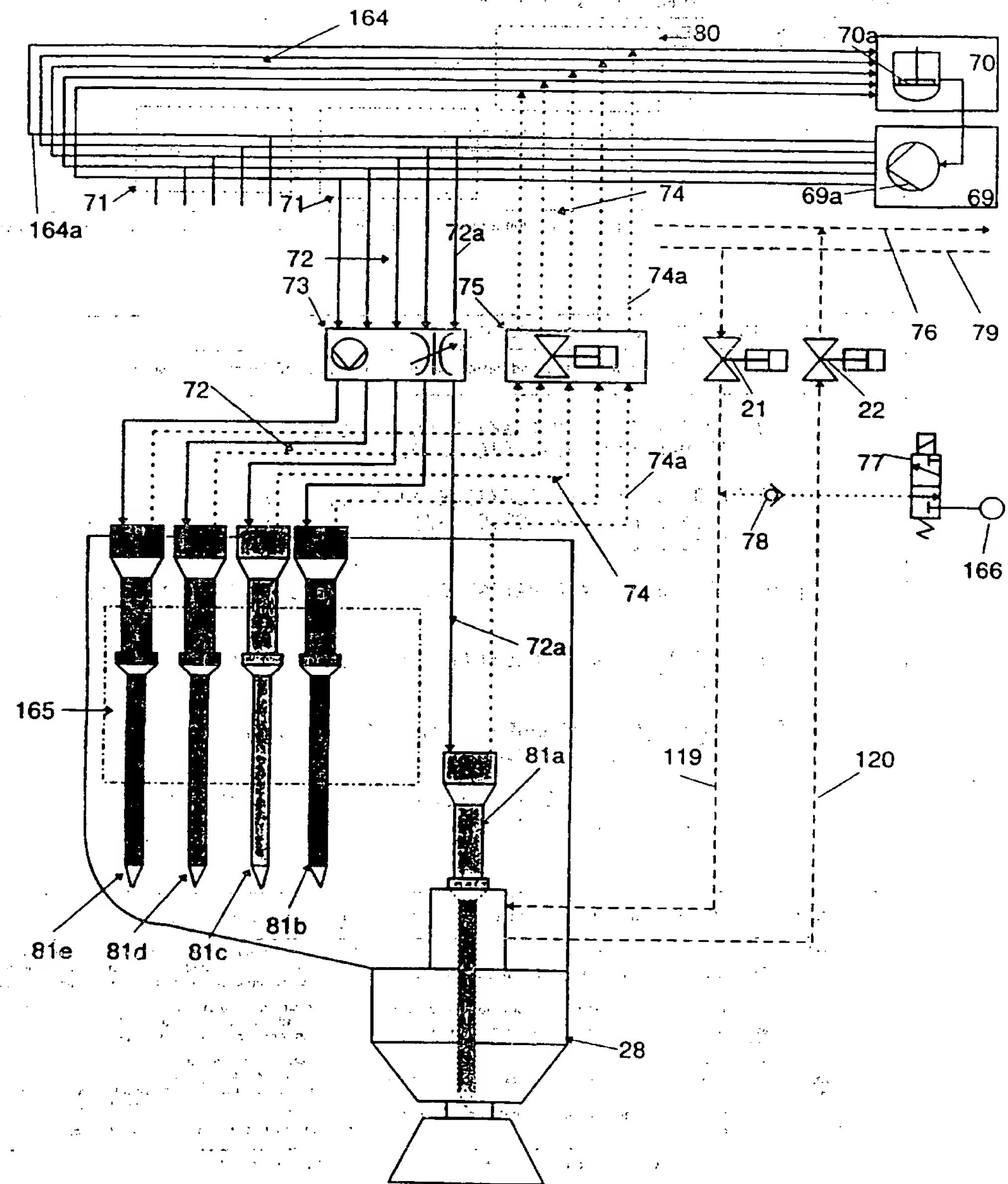


Fig. 10

10/10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CH 96/00458

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC6: B05B 5/16, B05B 12/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC6: B05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 9221447 A1 (ABB FLÄKT RANSBURG GMBH), 10 December 1992 (10.12.92), Abstract	1,4
A, P	WO 9700731 A1 (ABB FLEXIBLE AUTOMATION A/S), 9 January 1997 (09.01.97), Page 2, Line 8 - Line 16, Abstract	1,4
A	EP 0640403 A2 (ABB PATENT GMBH), 1 March 1995 (01.03.95) Abstract	1,4
A	US 2257004 A (A.M. FLEMING), 23 September 1941 (23.09.41)	1,4
A	DE 3130096 A1 (RANSBURG JAPAN, LTD.), 19 May 1982 (19.05.82), Abstract	1,4
A	DE 4330602 A1 (TOYOTA JIDOSHA K.K.), 17 March 1994 (17.03.94), Abstract	1,4

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 April 1997 (08.04.97)

Date of mailing of the international search report

29 May 1997 (29.05.97)

Name and mailing address of the ISA/
EUROPEAN PATENT OFFICE

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

04/03/97

International application No.
PCT/CH 96/00458

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9221447 A1	10/12/92	AU 1763992 A DE 4117613 A DE 59203985 D EP 0541745 A,B	08/01/93 03/12/92 00/00/00 19/05/93
WO 9700731 A1	09/01/97	SE 504472 C SE 9502271 A	17/02/97 23/12/96
EP 0640403 A2	01/03/95	DE 4329101 A	02/03/95
US 2257004 A	23/09/41	NONE	
DE 3130096 A1	19/05/82	CA 1168524 A GB 2084048 A,B JP 1326531 C JP 57032763 A JP 60051867 B US 4422576 A US 4508266 A	05/06/84 07/04/82 16/07/86 22/02/82 15/11/85 27/12/83 02/04/85
DE 4330602 A1	17/03/94	CA 2105838 A GB 2271069 A,B JP 6134354 A	12/03/94 06/04/94 17/05/94

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 96/00458

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPC6: B05B 5/16, B05B 12/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPC6: B05B

Recherche, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 9221447 A1 (ABB FLÄKT RANSBURG GMBH), 10 Dezember 1992 (10.12.92), Zusammenfassung	1,4
A,P	WO 9700731 A1 (ABB FLEXIBLE AUTOMATION A/S), 9 Januar 1997 (09.01.97), Seite 2, Zeile 8 - Zeile 16, Zusammenfassung	1,4

A	EP 0640403 A2 (ABB PATENT GMBH), 1 März 1995 (01.03.95), Zusammenfassung	1,4

A	US 2257004 A (A.M. FLEMING), 23 September 1941 (23.09.41)	1,4

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen.

Siehe Anhang Patentfamilie.

- Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "B" älteres Dokument, das jedoch erst um oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, durch die das Veröffentlichungstatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine endgültige Offenbarung, eine Benutzung, eine Aussteilung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis der der Erfindung zugrundeliegenden Prinzipien oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

29.05.97

8 April 1997

Nahme und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde



Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL-2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

JOHAN VON DÖBELN

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 96/00458

C (Fortsetzung). ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 3130096 A1 (RANSBURG JAPAN, LTD.), 19 Mai 1982 (19.05.82), Zusammenfassung	1,4
A	DE 4330602 A1 (TOYOTA JIDOSHA K.K.), 17 März 1994 (17.03.94), Zusammenfassung	1,4

SI 49561

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören
04/03/97Internationales Aktenzeichen
PCT/CH 96/00458

Im Recherchenbericht angefürtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9221447 A1	10/12/92	AU 1763992 A DE 4117613 A DE 59203985 D EP 0541745 A,B	08/01/93 03/12/92 00/00/00 19/05/93
WO 9700731 A1	09/01/97	SE 504472 C SE 9502271 A	17/02/97 23/12/96
EP 0640403 A2	01/03/95	DE 4329101 A	02/03/95
US 2257004 A	23/09/41	KEINE	
DE 3130096 A1	19/05/82	CA 1168524 A GB 2084048 A,B JP 1326531 C JP 57032763 A JP 60051867 B US 4422576 A US 4508266 A	05/06/84 07/04/82 16/07/86 22/02/82 15/11/85 27/12/83 02/04/85
DE 4330602 A1	17/03/94	CA 2105838 A GB 2271069 A,B JP 6134354 A	12/03/94 06/04/94 17/05/94

